

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2026 10:02:39
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b8322325



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая
биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю)
Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1	стр. 1 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Общая биология

**Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология**

**Направленность (профиль)
Биология**

**Присваиваемая квалификация
бакалавр**

**Форма обучения
очная**

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 2 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биология, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», 2026 год набора, очная форма обучения:

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026 А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания от «27» февраля 2026 г. № 8

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания от «27» февраля 2026 г. № 9

Заведующий кафедрой

согласовано

А.Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Ю.Ю. Филиппова

Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 3 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки (специальности) 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) Биология

Дисциплина Общая биология

Семестр(ы) изучения: 2

Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Общая биология» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК 2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 рассматривает основные системы жизнеобеспечения и Гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики; ОПК-2.2 устанавливает связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды. ОПК-2.3 использует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.	Знать: Для достижения ОПК-2.1 знать: методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов Уметь: Для достижения ОПК-2.3 уметь: использовать биологические методы в своей профессиональной деятельности Владеть: Для достижения ОПК-2.2 владеть: базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом
ОПК 3 Способен применять знание основ эволюционной теории, современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для	ОПК-3.1. применяет знания основ эволюционной теории, принципы и методических подходов общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики; ОПК-3.2. использует в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития;	Знать: Для достижения ОПК-3.1 знать: основы эволюционного процесса, эволюцию основных биологических групп и человека (антропогенез) Уметь: Для достижения ОПК-3.2 уметь: обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении Владеть: Для достижения ОПК-3.1 владеть: временными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности		
ОПК 4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1. анализирует основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; ОПК-4.2. использует в профессиональной деятельности экологические принципы рационального природопользования и охраны природы; ОПК-4.3. владеет навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.	Знать: Для достижения ОПК-4.1 знать: базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии Уметь: Для достижения ОПК-4.2 уметь: оценивать состояние природной среды и принимать меры по ее охране Владеть: Для достижения ОПК-4.3 владеть: принципами оптимального природопользования и охраны природы

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ОПК 2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	2.1 Знать: методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни на Земле. 3 Молекулярная биология клетки. 4 Основы цитологии. 5 Саморегуляция живых систем. 6 Основы генетики. 7 Основы Эволюционного учения. 8. Современная стратегия охраны природы.	2	1-64	Задание открытого типа с развернутым ответом
	2.3 Уметь: использовать биологические методы в своей	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле.	2	1-64	Задание открытого типа с развернутым ответом



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 6 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	профессиональной деятельности	2 Разнообразие жизни на Земле. 3 Молекулярная биология клетки. 4 Основы цитологии. 5 Саморегуляция живых систем. 6 Основы генетики. 7 Основы Эволюционного учения. 8. Современная стратегия охраны природы.			
	2.2 Владеть: базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни на Земле. 3 Молекулярная биология клетки. 4 Основы цитологии. 5 Саморегуляция живых систем. 6 Основы генетики. 7 Основы Эволюционного учения. 8. Современная стратегия охраны природы.	2	1-64	Задание открытого типа с развернутым ответом
ОПК 3 Способен применять знание основ эволюционной теории, современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов	3.1 Знать: основы эволюционного процесса, эволюцию основных биологических групп и человека (антропогенез)	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни на Земле. 3 Молекулярная биология клетки. 4 Основы цитологии. 5 Саморегуляция живых систем. 6 Основы генетики. 7 Основы Эволюционного учения. 8. Современная стратегия охраны природы.	2	1-64	Задание открытого типа с развернутым ответом
	3.2 Уметь: обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни	2	1-64	Задание открытого типа с развернутым ответом

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 7 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности		на Земле. 3 Молекулярная биология клетки. 4 Основы цитологии. 5 Саморегуляция живых систем. 6 Основы генетики. 7 Основы Эволюционного учения. 8. Современная стратегия охраны природы.			
	3.1 Владеть: временными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни на Земле. 3 Молекулярная биология клетки. 4 Основы цитологии. 5 Саморегуляция живых систем. 6 Основы генетики. 7 Основы Эволюционного учения. 8. Современная стратегия охраны природы.	2	1-64	Задание открытого типа с развернутым ответом
ОПК 4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	4.1 Знать: базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни на Земле.	2	1-11	Задание открытого типа с развернутым ответом
	4.2 Уметь: оценивать состояние природной среды и принимать меры по ее охране	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни на Земле.	2	1-11	Задание открытого типа с развернутым ответом
	4.3 Владеть: принципы оптимального природопользования и охраны природы	1 Происхождение Вселенной, Солнечной системы и жизни на Земле. 2 Разнообразие жизни на Земле.	2	1-11	Задание открытого типа с развернутым ответом

3.2 Содержание оценочных средств

Необходимо привести полное содержание оценочных средств (базу

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 8 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

вопросов, полные комплекты заданий и т.п.). Количество заданий от 10 до 25.

Пример:

*Часть 1. База вопросов **открытого типа***

Задание 1 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Основные концепции современной биологии.

Задание 2 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Определение понятия жизнь. Живые системы: понятие, свойства, иерархия.

Задание 3 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Теории происхождения Вселенной (теория статичной вселенной Канта, теория Большого взрыва).

Задание 4 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Теории образования Солнечной системы и Земли (небулярная теория П. Лапласа, планетезимальная теория – Т. Чемберлен).

Задание 5 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Гипотезы возникновения жизни на Земле (креационизм; самопроизвольное зарождение; теория стационарного состояния; теория панспермии).

Задание 6 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Гипотезы возникновения жизни на Земле (теория биохимической эволюции, теория биопоэза, гипотеза Геи, мир РНК).

Задание 7 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Этапы развития жизни на Земле (геохронологическая шкала).

Задание 8 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток.

Задание 9 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Сравнительная характеристика растительной и животной клетки.

Задание 10 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Сравнительная характеристика классов отдела покрытосеменных растений.

Задание 11 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Сравнительная характеристика классов подтипа Позвоночных животных.

Задание 12 (Задание открытого типа с развернутым ответом)

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 9 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Химическое строение и биологическая роль ДНК.

Задание 13 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Химическое строение и биологическая роль РНК.

Задание 14 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Химическое строение и биологическая роль белков.

Задание 15 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Процесс репликации ДНК, биологическое значение.

Задание 16 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Процесс транскрипции м-РНК, биологическое значение.

Задание 17 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Биосинтез белка.

Задание 18 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Саморегуляция живых систем. Кибернетические принципы саморегулирующихся систем.

Задание 19 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Уровни саморегуляции: клеточный, организменный, надорганизменный.

Задание 20 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Ферменты. Регуляция активности.

Задание 21 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Основные положения клеточной теории. Ее современное развитие.

Задание 22 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Строение и функции клеточных мембран.

Задание 23 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Физико-химические свойства цитоплазмы.

Задание 24 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Строение и функции микроскопических органоидов клетки (ядро, митохондрии, пластиды).

Задание 25 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)

Строение и функции субмикроскопических органоидов клетки (рибосомы,

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 10 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

аппарат Гольджи, ЭПС, микротрубочки).

Задание 26 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Клеточный цикл. Определение. Стадии.

Задание 27 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Интерфаза. Определение. Стадии.

Задание 28 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Митоз. Стадии, биологическая роль.

Задание 29 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Мейоз. Стадии, биологическая роль.

Задание 30 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Способы размножения животных: партеногенез, гермафродитизм.

Задание 31 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Способы размножения бактерий: простое бинарное деление, конъюгация, трансформация, трансдукция.

Задание 32 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Способы размножения грибов: споруляция.

Задание 33 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Краткая характеристика основных этапов онтогенеза животных.

Задание 34 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Онтогенез растений. Механизм двойного оплодотворения.

Задание 35 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Механизмы гибели клетки: апоптоз, некроз, аутофагия.

Задание 36 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Современное представление о гене. Структурная организация генома.

Задание 37 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Определение понятие гена. Структура гена про- и эукариот. Свойства гена.

Задание 38 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Законы Менделя и их цитологическое обоснование.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 11 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задание 39 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Сцепленное наследование генов. Группы сцепления.

Задание 40 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Наследование, сцепленное с полом.

Задание 41 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Неаллельные взаимодействия генов, их краткая характеристика.

Задание 42 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Генно-модифицированные организмы: определение, способы получения, области применения.

Задание 43 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Изменчивость. Комбинативная изменчивость.

Задание 44 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Изменчивость. Типы мутаций.

Задание 45 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Изменчивость. Модификационная изменчивость.

Задание 46 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Эволюция клетки.

Задание 47 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Эволюция клеточных компартментов.

Задание 48 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Ее значение для развития естествознания.

Задание 49 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Наследственность – изменчивость как фактор эволюции. Закон Харди-Вайнберга.

Задание 50 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Популяция – элементарная единица эволюции.

Задание 51 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Механизмы микроэволюции. Изоляция. Дрейф генов.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 12 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задание 52 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Вид и его критерии. Пути видообразования.

Задание 53 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Формы естественного отбора, их творческая роль.

Задание 54 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Типы видообразования.

Задание 55 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Антропогенез. Систематика вида человек. Род дриопитек, род австралопитек, древнейшие люди. Краткая характеристика.

Задание 56 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Антропогенез. Систематика вида человек. Древние люди. Современные люди. Краткая характеристика.

Задание 57 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Экологические факторы и их характеристика.

Задание 58 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Понятие об экологической системе, функциональная схема экосистемы.

Задание 59 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Виды экологических пирамид. Их краткая характеристика.

Задание 60 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Законы, отражающие зависимость организма от экологических факторов (закон оптимума, правило лимитирующего фактора).

Задание 61 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Биосфера как открытая и саморегулирующаяся система. Границы биосферы. Типы веществ в биосфере. Функции биосферы.

Задание 62 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Римский клуб. «Мировая динамика». «Пределы роста».

Задание 63 *(Задание открытого типа с развернутым ответом)*

Конференции ООН (Рио-де-Жанейро 1992, Киото 1996, Париж 2015). Основные положения. Значение для сохранения биосферы.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 13 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Задание 63 (*Задание открытого типа с развернутым ответом*)
 Малые замкнутые системы («БИОС-3», «Биосфера-2»).

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен состоит из 1- части.

1 часть – студент решает 5 вопросов открытого типа, выбранных случайным образом. Продолжительность – 40 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – *100 баллов*

Всего заданий – 5.

Максимальный балл – *100 баллов*:

0-49 баллов - неудовлетворительно (оценка 2);

50-69 баллов - удовлетворительно (оценка 3);

70-90 баллов - хорошо (оценка 4);

91-100 баллов - отлично (оценка 5).

Общее время выполнения работы – 40 минут.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	Основные концепции современной биологии включают: Клеточная теория — клетка является единицей строения, функционирования и размножения всех живых организмов. Эволюционная теория (дарвинизм + СТЭ) — движущие силы эволюции (наследственность, изменчивость, отбор) приводят к адаптациям и видообразованию. Хромосомная теория наследственности — гены расположены в хромосомах линейно, определяя передачу признаков по законам Менделя. Генная (молекулярная) биология — ДНК → РНК → белок (центральная догма), генетический код един для всей живой природы. Теория гомеостаза — способность живых систем поддерживать внутреннее динамическое равновесие. Биоэкологическая (экосистемная) концепция — организмы и среда образуют единые экосистемы, где потоки энергии и круговорот веществ определяют устойчивость жизни.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
2	Определение понятия «жизнь» Жизнь — это форма существования материи, характеризующаяся обменом веществ, способностью к самовоспроизведению, росту, развитию, раздражимости, дискретностью и энергозависимостью, что в совокупности обеспечивает поддержание гомеостаза. Понятие живых систем	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 14 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Живая система — это открытая, саморегулирующаяся биологическая структура, обладающая всеми признаками жизни и способная к обмену веществом, энергией и информацией с окружающей средой. Свойства живых систем Обмен веществ, наследственность, изменчивость, раздражимость, движение, рост, развитие, размножение, дискретность, целостность, гомеостаз, саморегуляция. Иерархия живых систем (от простого к сложному) Молекулярно-генетический уровень → Клеточный → Тканевый → Органный → Организменный → Популяционно-видовой → Биоценотический (экосистемный) → Биосферный.	
3	Теория статичной Вселенной (И. Кант, XVIII век) Вселенная вечна, бесконечна и неизменна в целом. Она не имеет ни начала, ни конца во времени, а пространство не расширяется. Видимые изменения (например, движение звезд) — лишь локальные явления, не нарушающие глобальной статичности. Теория Большого взрыва (современная космология) Вселенная возникла из сингулярности — состояния с бесконечной плотностью и температурой — около 13,8 млрд лет назад. Затем произошли взрыв, расширение и остывание, что привело к образованию элементарных частиц, атомов, звезд, галактик. Вселенная продолжает расширяться (подтверждается красным смещением и реликтовым излучением).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
4	Небулярная теория П. Лапласа (1796 г.) Солнечная система сформировалась из вращающейся горячей газовой туманности (небулы). При охлаждении туманность сжималась и вращалась быстрее, от неё последовательно отделялись кольца вещества, которые затем сконденсировались в планеты. Солнце образовалось из центрального сгустка. Планетезимальная теория Т. Чемберлена (начало XX века) Близкое прохождение другой звезды мимо Солнца вызвало мощный приливной выброс вещества. Из этого вещества образовались мелкие твёрдые частицы — планетезимали. Они сталкивались, слипались и постепенно, путём аккреции, собирались в крупные протопланеты, которые затем сформировали планеты современной Солнечной системы.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
5	Креационизм – жизнь была создана сверхъестественным существом (Богом, Творцом) в результате акта творения, и с тех пор остаётся неизменной. Самопроизвольное зарождение (абиогенез) – жизнь многократно возникает из неживой материи самопроизвольно (например, черви из грязи, мыши из грязного белья). Опыты Пастера опровергли эту гипотезу для современных условий. Теория стационарного состояния – жизнь, как и сама Вселенная, существовала всегда, у неё не было начала. Виды никогда не возникали и не исчезали, а лишь изменялись внешне. Теория панспермии – жизнь занесена на Землю из космоса	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 15 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	(с метеоритами, кометами или космической пылью), где она существует вечно. Гипотеза не объясняет, как жизнь возникла изначально, а лишь переносит проблему в другое место.	
6	Теория биохимической эволюции (Опарин — Холдейн) – жизнь возникла абиогенно в «первичном бульоне» из органических молекул, синтезированных под действием ультрафиолета и грозových разрядов в восстановительной атмосфере. Ключевой этап – образование коацерватов (протоклеток). Теория биопоза (Дж. Бернал) – поэтапный процесс: 1) абиогенный синтез органических мономеров; 2) полимеризация в биополимеры; 3) формирование мембранных структур – протобионтов; 4) появление генетического кода и метаболизма, т.е. первой клетки. Гипотеза Геи (Дж. Лавлок) – биосфера Земли функционирует как единая саморегулирующаяся суперсистема («живая планета»), где живое вещество активно поддерживает климат и химический состав, оптимальные для жизни. Мир РНК – первой молекулой жизни была РНК, способная одновременно хранить генетическую информацию (как ДНК) и катализировать реакции (как белок). Позже эстафету передали более эффективным ДНК и белкам.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
7	Геохронологическая шкала делит историю Земли на эоны, эры, периоды и эпохи. Выделяют четыре основных этапа (эона): Катархей (4,6–4,0 млрд лет назад) – время формирования Земли как планеты, безжизненно, жидкой воды нет, атмосфера восстановительная. Архей (4,0–2,5 млрд лет назад) – возникновение первых прокариот (бактерий, архей). Появление фотосинтеза (цианобактерии), начало насыщения атмосферы кислородом, образование строматолитов. Протерозой (2,5 млрд – 541 млн лет назад) – «эра ранней жизни». Кислородная революция, появление эукариот, одноклеточных водорослей и простейших, затем многоклеточных организмов (эдиакарская биота). Фанерозой (541 млн лет назад – настоящее время) – эра видимой жизни. Делится на три эры: Палеозой – «кембрийский взрыв» (все типы животных), выход растений и животных на сушу, появление рептилий и насекомых. Мезозой – эра динозавров, появление млекопитающих и птиц, цветковых растений. Кайнозой – эра млекопитающих и человека, формирование современных экосистем и климата.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
8	Прокариоты (бактерии и археи) — более простые и древние клетки. У них отсутствует оформленное ядро: генетический материал (кольцевая ДНК) лежит прямо в цитоплазме в виде нуклеоида. Нет мембранных органоидов (митохондрий, ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом), функции дыхания и фотосинтеза выполняют впячивания мембраны (мезосомы) или специальные складки. Рибосомы мелкие (70S). Клеточная стенка жёсткая (обычно из муреина).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 16 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Деление простое — бинарное. Размеры обычно 0,5–5 мкм. Эукариоты (растения, животные, грибы, простейшие) — более сложные и крупные клетки (10–100 мкм). Имеют оформленное ядро, отделённое от цитоплазмы двойной мембраной, где находятся линейные хромосомы. Присутствуют все основные мембранные органоиды: митохондрии (энергия), ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. У растений и водорослей есть пластиды (хлоропласты). Рибосомы крупные (80S). Клеточная стенка (если есть) у растений из целлюлозы, у грибов — из хитина; у животных её нет. Деление происходит путём митоза и мейоза. Главное различие — наличие оформленного ядра и мембранных органоидов у эукариот и их отсутствие у прокариот.	
9	Растительная клетка: Имеет прочную целлюлозную клеточную стенку (поверх мембраны). Содержит пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты), обеспечивающие фотосинтез. Есть центральная вакуоль с клеточным соком (поддерживает тургор, запасает вещества). Запасное вещество — крахмал. Лишена центриолей (за исключением некоторых низших растений). Питание автотрофное (фотосинтез) или миксотрофное. Рост происходит практически неограниченно за счёт увеличения вакуоли. Животная клетка: Клеточной стенки нет, только плазматическая мембрана (что обеспечивает подвижность и фагоцитоз). Пластиды отсутствуют. Вакуоли (если есть) мелкие и выполняют пищеварительную или выделительную функцию; центральной вакуоли нет. Запасное вещество — гликоген. Имеет клеточный центр с центриолями (участвует в делении). Питание гетеротрофное (поглощение готовых органических веществ). Рост ограничен, форма клетки разнообразная, часто непостоянная. Главные отличия: клеточная стенка, пластиды и крупная вакуоль у растений против их отсутствия у животных.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
10	Отдел Покрытосеменные (Цветковые) делится на два основных класса: Двудольные и Однодольные. Класс Двудольные: Зародыш имеет две семядоли. Корневая система обычно стержневая. Листья с перистым или пальчатым жилкованием (сетчатые). Проводящие пучки в стебле расположены кольцом, есть камбий (возможен вторичный рост). Цветки чаще 5- или 4-членные (число частей кратно 4 или 5). Примеры: розоцветные (яблоня, роза), бобовые (горох), паслёновые (томат), крестоцветные (капуста).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю)
Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 17 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	Класс Однодольные: Зародыш имеет одну семядолю. Корневая система мочковатая (придаточные корни). Листья с дуговым или параллельным жилкованием. Проводящие пучки в стебле разбросаны беспорядочно, камбия нет (вторичного роста обычно не бывает). Цветки чаще 3-членные (число частей кратно 3). Примеры: злаки (пшеница, кукуруза), лилейные (лук, лилия), орхидные, пальмы. Главное различие: количество семядолей (2 против 1), тип корневой системы, жилкование листьев и строение цветка.	
11	Рыбы (Хрящевые и Костные) Среда: водная. Кожные покровы: чешуя, слизистая железы. Дыхание: жабры. Сердце: двухкамерное (1 круг кровообращения). Температура тела: холоднокровные. Оплодотворение: внешнее (у большинства). Особенности: конечности в виде плавников, органы боковой линии. Земноводные (Амфибии) Среда: на суше и в воде. Кожа: голая, влажная, проницаемая (добавочное дыхание). Дыхание: лёгкие и кожа. Сердце: трёхкамерное (2 круга кровообращения). Холоднокровные. Оплодотворение: внешнее. Икра без оболочки, личинка (головастик) дышит жабрами. Пресмыкающиеся (Рептилии) Среда: преимущественно наземная. Кожа: сухая, с роговыми чешуями или щитками (без желёз). Дыхание: только лёгкие. Сердце: трёхкамерное с неполной перегородкой (у крокодилов – 4 камеры). Холоднокровные. Оплодотворение: внутреннее. Откладывают яйца с плотной оболочкой (скорлупой). Птицы Среда: наземно-воздушная. Кожа: тонкая, сухая, покрыта перьями. Дыхание: лёгкие с воздушными мешками (двойное дыхание). Сердце: четырёхкамерное, полное разделение кровотока. Температура: теплокровные (гомойотермные). Откладывают яйца с известковой скорлупой. Передние конечности – крылья, челюсти в форме клюва. Млекопитающие (Звери) Среда: наземная, некоторые вторичноводные. Кожа: волосистой покров, потовые и сальные железы. Дыхание: лёгкие альвеолярные. Сердце: четырёхкамерное (левая дуга аорты). Теплокровные. Оплодотворение: внутреннее. Живорождение (кроме яйцекладущих). Вскармливание детёнышей молоком через млечные железы.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
12	Химическое строение ДНК: ДНК – это линейный биополимер, состоящий из нуклеотидов. Каждый нуклеотид включает: азотистое основание (аденин, гуанин, цитозин, тимин), дезоксирибозу и остаток фосфорной кислоты.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 18 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Две полинуклеотидные цепи закручены в двойную спираль (открыта Уотсоном и Криком). Цепи соединены водородными связями по принципу комплементарности: А–Т (две связи), Г–Ц (три связи), и направлены антипараллельно. Скелет спирали образован остатками сахарофосфата, а основания обращены внутрь. Биологическая роль ДНК: Хранение наследственной информации – в последовательности нуклеотидов зашифрованы гены, определяющие признаки организма. Передача информации из поколения в поколение – за счёт репликации (самоудвоения) ДНК во время деления клеток. Реализация информации в процессе жизнедеятельности – через транскрипцию (синтез иРНК) и последующую трансляцию (синтез белка), обеспечивая синтез всех клеточных белков и ферментов.	
13	Химическое строение РНК: РНК – полимер из нуклеотидов, каждый из которых содержит азотистое основание (аденин, гуанин, цитозин или урацил вместо тимина), рибозу и остаток фосфорной кислоты. В отличие от ДНК, молекула РНК обычно одноцепочечная, короче и способна формировать вторичную структуру (спиральные участки, петли, шпильки) за счёт спаривания комплементарных участков в пределах одной цепи. Три основных типа: матричная (мРНК) – копирует последовательность гена; рибосомальная (рРНК) – входит в состав рибосом; транспортная (тРНК) – имеет «клеверный лист» и переносит аминокислоты. Биологическая роль РНК: Реализация наследственной информации – мРНК переносит код от ДНК к рибосомам, где идёт синтез белка. Участие в трансляции – тРНК доставляет аминокислоты к месту сборки полипептидной цепи, а рРНК катализирует образование пептидных связей (рибозимная активность). Регуляторная и другие функции – некоторые РНК (микроРНК, некодирующие РНК) регулируют работу генов; РНК служит геномом у вирусов (например, ВИЧ, коронавирус); участвует в процессинге и сплайсинге.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
14	Химическое строение белков: Белки — высокомолекулярные полимеры, мономерами которых являются аминокислоты (20 стандартных типов). Аминокислоты соединяются пептидными связями, образуя полипептидную цепь. Уровни организации: первичная (последовательность аминокислот), вторичная (α-спираль или β-лист с водородными связями), третичная (глобула, формируется за счёт гидрофобных, ионных, дисульфидных мостиков) и иногда четвертичная (объединение нескольких субъединиц, например, гемоглобин). После синтеза белок может подвергаться посттрансляционным модификациям (фосфорилирование,	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 19 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	гликозилирование и др.). Биологическая роль белков: Каталитическая — ферменты ускоряют биохимические реакции в тысячи раз. Структурная — формируют цитоскелет, соединительные ткани (коллаген), кератин волос и ногтей. Транспортная — переносят вещества (гемоглобин переносит O₂, альбумины — жирные кислоты). Защитная — антитела (иммуноглобулины) нейтрализуют патогены. Регуляторная — гормоны (инсулин, гормон роста) управляют обменом веществ. Двигательная — актин и миозин обеспечивают сокращение мышц. Сигнальная — рецепторы на мембранах передают сигналы внутрь клетки. Запасная — запасы белка в яйцах (овальбумин) или семенах растений.	
15	Репликация ДНК — это процесс самоудвоения молекулы ДНК, происходящий перед делением клетки. Ключевые этапы: Раскручивание двойной спирали под действием фермента хеликазы (разрыв водородных связей между основаниями). Образование репликационной вилки на каждой из расходящихся цепей. Синтез новой цепи комплементарно каждой старой цепи (матрице) ферментом ДНК-полимеразой. Правило комплементарности: А–Т, Г–Ц. Одна цепь синтезируется непрерывно (лидирующая), другая — короткими фрагментами Оказаки (отстающая). Фрагменты сливаются ДНК-лигазой в единую непрерывную цепь. В итоге из одной молекулы ДНК получаются две идентичные дочерние молекулы, каждая содержит одну старую и одну новую цепь (полуконсервативный механизм). Биологическое значение: Точная передача наследственной информации от материнской клетки дочерним при делении. Обеспечение генетической непрерывности поколений клеток и организмов. Сохранение постоянства видовых признаков (с ошибками — возникновение мутаций).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
16	Транскрипция — это процесс синтеза молекулы матричной РНК (мРНК) на матрице ДНК, в ходе которого генетическая информация переписывается с ДНК на РНК. Ключевые этапы: Инициация — РНК-полимераза узнаёт промотор (специальную последовательность ДНК), связывается с ним и локально расплетает двойную спираль. Элонгация — фермент движется вдоль одной из цепей ДНК (матричной) и синтезирует мРНК, присоединяя нуклеотиды по принципу комплементарности: на А ДНК встаёт У (урацил) в РНК, на Г — Ц, на Т — А, на Ц — Г. Терминация — при достижении терминатора (сигнальной	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 20 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	последовательности) синтез прекращается, мРНК отделяется от матрицы и выходит из ядра в цитоплазму (у эукариот). Особенности у эукариот: Синтезируется предшественник мРНК (пре-мРНК), который затем подвергается процессингу — удалению интронов (некодирующих участков) и сшиванию экзонов (сплайсинг), а также добавлению кэпа и поли-А-хвоста. Биологическое значение: Экспрессия генов — перенос информации о структуре белка из ядра (место хранения ДНК) к рибосомам (место синтеза белка). Регуляция активности генов — клетка может включать и выключать транскрипцию разных генов в зависимости от потребностей. Обеспечение точности синтеза белков в соответствии с наследственной программой организма.	
17	Биосинтез белка — это процесс реализации наследственной информации, в результате которого последовательность нуклеотидов мРНК переводится в последовательность аминокислот полипептидной цепи (трансляция). Основные этапы: Активация аминокислот — каждая аминокислота присоединяется к своей тРНК с помощью фермента аминоацил-тРНК-синтазы (затрачивается АТФ). Инициация — малая субъединица рибосомы связывается с мРНК, находит стартовый кодон АУГ, после чего присоединяется большая субъединица, и в рибосому входит первая тРНК (с метионином). Элонгация — рибосома движется по мРНК от 5' → 3'. На каждый следующий кодон приходит соответствующая тРНК с аминокислотой; между аминокислотами образуется пептидная связь, а освободившаяся тРНК покидает рибосому. Терминация — при достижении стоп-кодона (УАА, УАГ, УГА) факторы терминации вызывают завершение синтеза; полипептидная цепь отделяется от рибосомы. Фолдинг и модификация — полипептидная цепь сворачивается в нативную пространственную структуру (третичную и иногда четвертичную), может подвергаться посттрансляционным изменениям (отщепление сигнальных пептидов, присоединение групп, гликозилирование и др.). Биологическое значение: Создание всех белков организма — ферментов, структурных, транспортных, регуляторных и других молекул. Рост, развитие, обновление тканей, поддержание структуры клеток. Реализация наследственной информации, записанной в ДНК, в конкретные признаки и функции живого организма.	25 б — полное совпадение с верным ответом 15 б — частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б — остальные случаи
18	Саморегуляция живых систем — это способность биологической системы (от клетки до экосистемы) автоматически поддерживать свои параметры и функции в устойчивом состоянии (гомеостазе) при изменении внешних или внутренних условий.	25 б — полное совпадение с верным ответом 15 б — частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 21 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Основные механизмы: Принцип обратной связи — результат процесса воздействует на его источник, корректируя интенсивность работы. Отрицательная обратная связь — отклонение параметра от нормы включает механизмы, возвращающие его к исходному уровню (например, повышение глюкозы → выброс инсулина → снижение глюкозы). Поддерживает устойчивое равновесие. Положительная обратная связь — отклонение нарастает (каскад реакций, например, при свёртывании крови или родовых схватках). В чистом виде ведёт к выходу из равновесия, поэтому обычно ограничена. Прямая связь — управляющий сигнал идёт от регулятора к исполнителю (вход → процесс → выход). Кибернетические принципы саморегулирующихся систем (Норберт Винер): Принцип обратной связи — обязательное наличие каналов информации о результате для коррекции управляющего воздействия. Принцип гомеостата — система стремится сохранить определённые переменные («адаптивное поведение») в допустимых пределах за счёт внутренних регуляторов. Иерархичность управления — регуляторные контуры организованы многоуровнево (вышестоящие уровни задают параметры для нижестоящих, например, мозг → эндокринная система → клетка). Избыточность и дублирование — наличие резервных каналов и механизмов для надёжности (например, парные органы, многократное дублирование генов). Управление через информацию — в основе регуляции лежат не физические силы, а передача и обработка сигналов (гормоны, нервные импульсы, химические медиаторы). Биологическое значение: обеспечивает устойчивость жизни, адаптацию к изменениям среды и координацию всех функций организма на всех уровнях организации.	0 б – остальные случаи
19	Клеточный уровень саморегуляции Это автономное поддержание постоянства внутренней среды клетки (цитоплазмы). Механизмы: регуляция работы генов (включение/выключение транскрипции), обратные связи в метаболических путях (например, ингибирование фермента конечным продуктом), поддержание ионного гомеостаза через мембранные насосы, аутофагия (утилизация повреждённых органелл). Пример: запасание глюкозы в виде гликогена при её избытке и расщепление при недостатке. Организменный уровень саморегуляции Поддержание гомеостаза целого многоклеточного организма через нервную, эндокринную и иммунную системы. Механизмы: нейрогуморальная регуляция (рефлексы, гормоны), отрицательные и положительные обратные связи, терморегуляция, осморегуляция, поддержание уровня глюкозы, давления, pH крови. Пример: поддержание температуры тела у теплокровных (потоотделение при перегреве, дрожь при охлаждении).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 22 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Надорганизменный уровень саморегуляции Регуляция в популяциях, сообществах и экосистемах. Механизмы: конкурентные взаимодействия, хищник-жертва (циклические колебания численности), плотностно-зависимые факторы, самоизреживание растений, перенос семян, сигнальные вещества (феромоны). Пример: регуляция плотности популяции зайцев через изменение численности рысей; в экосистеме — поддержание круговорота веществ за счёт разнообразия трофических связей. Общий принцип для всех уровней: наличие обратных связей и стремление к динамическому равновесию, при этом вышестоящие уровни интегрируют и координируют нижестоящие.	
20	Ферменты — это белковые катализаторы (реже — рибозимы из РНК), ускоряющие биохимические реакции в клетке. Они обладают высокой специфичностью (действуют на определённый субстрат) и работают в мягких условиях (температура, pH). Основные механизмы регуляции активности ферментов: Регуляция на уровне активности (быстрая, обратимая): Аллостерическая регуляция: эффектор (активатор или ингибитор) связывается с особым центром фермента, изменяя его форму и активность. Классический пример — ингибирование по принципу обратной связи (конечный продукт цепи реакций блокирует первый фермент). Ковалентная модификация: присоединение или отщепление групп (фосфорилирование/дефосфорилирование), что обратимо меняет активность. Активация протеолизом: отщепление части полипептидной цепи превращает неактивный предшественник (профермент, зимоген) в активный фермент (например, пепсиноген → пепсин). Необратимо. Регуляция на уровне количества фермента (медленная): Контроль транскрипции генов (индукция или репрессия синтеза ферментов). Изменение скорости деградации ферментов (убиквитин-протеасомный путь). Влияние условий среды: Изменение pH, температуры (оптимум для каждого фермента), ионной силы или наличия кофакторов (ионы металлов, витамины). Ключевое биологическое значение: ферментативная регуляция обеспечивает экономию ресурсов, быструю адаптацию к изменениям и координацию всех метаболических путей в клетке.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
21	Основные положения классической клеточной теории (Шванн, Вирхов, Шлейден): Клетка – структурная, функциональная и генетическая единица живого. Все организмы (прокариоты, эукариоты, одноклеточные и многоклеточные) состоят из клеток. Клетки многоклеточных организмов сходны по строению, химическому составу и основным проявлениям жизнедеятельности.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 23 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	Клетка происходит только от предшествующей клетки путем деления («Omnis cellula e cellula» – Р. Вирхов). Современное развитие клеточной теории (дополнения XX–XXI вв.): Клетка – открытая, саморегулирующаяся система, способная к обмену веществом и энергией. Генетическая непрерывность обеспечивается молекулами ДНК, которые передаются от клетки к клетке. В многоклеточном организме клетки дифференцируются (специализируются) и интегрируются в ткани и органы. Признано существование неклеточных форм жизни – вирусов, но они могут размножаться только внутри клетки. Уточнено: некоторые клетки (например, ситовидные трубки растений) утрачивают ядро, но остаются жизнеспособными; доказана роль стволовых клеток и клеточной сигнализации. Клеточная теория распространена и на митохондрии/хлоропласты (симбиогенез – эндосимбиотическая теория происхождения эукариот).	
22	Строение клеточных мембран: Основа — жидкостно-мозаичная модель: двойной слой фосфолипидов (гидрофильные головки наружу, гидрофобные хвосты внутрь), в который погружены или с которым связаны белки (интегральные, полуинтегральные, периферические). Также присутствуют углеводы (на внешней стороне — гликокаликс) и холестерин (регулирует текучесть у животных). Основные функции мембран: Барьерная — разделение внутреннего содержимого клетки и внеклеточной среды, а также отсеки внутри клетки (компарментализация). Транспортная — избирательный перенос веществ: пассивный транспорт (диффузия, осмос, облегчённая диффузия через каналы и переносчики) и активный транспорт (с затратой АТФ, например, Na^+/K^+-насос). Рецепторная — восприятие сигналов (белки-рецепторы связывают гормоны, медиаторы), передача сигнала внутрь клетки. Межклеточное узнавание и адгезия — обеспечение контактов между клетками (десмосомы, плотные контакты). Ферментативная — многие ферменты локализованы на мембранах (например, АТФ-синтаза на мембране митохондрий). Образование поверхностного аппарата и цитоскелета — связь с микротрубочками и микрофиламентами для поддержки формы клетки. Участие в эндо- и экзоцитозе — захват или выделение крупных частиц и молекул (фагоцитоз, пиноцитоз, секреция).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
23	Физико-химические свойства цитоплазмы (цитозоля + органеллы + включения): Коллоидная система – содержит белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты в виде золя (жидкого) или геля (студенистого). Может обратимо переходить из одного состояния в другое (например, при движении клетки или	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 24 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	делении). Вязкость – выше, чем у воды (обычно в 2–100 раз), зависит от концентрации макромолекул, температуры и метаболической активности. У разных клеток и в разных зонах может сильно различаться. Тиксотропия – способность разжижаться при механическом воздействии (встряхивание, перемешивание) и восстанавливать структуру в покое. Полярность (анизотропность) – неоднородность состава и свойств в разных частях клетки (например, градиент ионов, белков, pH у крупных клеток). Прозрачность и оптическая активность – слабое преломление света (почти невидима в световой микроскоп без окрашивания). Некоторые цитоплазматические структуры (липидные капли, кристаллы) обладают двойным лучепреломлением. pH – слабощелочная или нейтральная среда (около 7,2–7,4) благодаря буферным системам (фосфатный, бикарбонатный, белковый буферы). Электропроводность – выше, чем у дистиллированной воды, из-за растворённых ионов (K^+, Na^+, Mg^{2+}, Cl^- и др.). На мембранах возникают потенциалы. Способность к движению – циклоз (ток) цитоплазмы, движение органелл, везикул вдоль микротрубочек (с участием кинезина и динеина). Осмотическое давление – создаётся растворёнными веществами, поддерживает тургор (в растительных клетках) или форму (в животных клетках без стенки).	
24	Ядро Строение: окружено двойной ядерной мембраной с порами (ядерная оболочка); внутри — ядерный матрикс, хроматин (ДНК + белки), одно или несколько ядрышек (синтез рРНК и сборка субъединиц рибосом); имеется ядерный сок (кариоплазма). Функции: хранение и передача наследственной информации (ДНК); регуляция транскрипции; контроль синтеза белка через экспорт мРНК в цитоплазму; сборка рибосом. Митохондрии Строение: двумембранный органоид — наружная гладкая мембрана, внутренняя образует складки (кристы); внутри — матрикс (содержит ДНК, рибосомы, ферменты цикла Кребса). Имеют собственную кольцевую ДНК и способны к делению. Функции: основной источник АТФ в клетке (клеточное дыхание — окисление органических веществ с образованием АТФ); участие в апоптозе (запрограммированной гибели клетки); терморегуляция (бурий жир); синтез некоторых собственных белков. Пластиды (характерны для растений и некоторых протистов) Строение (на примере хлоропласта): двумембранный органоид, внутренняя мембранная система образует тилакоиды (стопки — граны), погружённые в строма; строма содержит кольцевую ДНК, рибосомы, ферменты, крахмальные зёрна.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 25 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Типы и функции: Хлоропласты — фотосинтез (превращение световой энергии в химическую, синтез глюкозы). Хромопласты — придают окраску цветам, плодам (содержат пигменты каротиноиды). Лейкопласты — бесцветные, запасают крахмал, масла, белки; могут превращаться в другие пластыды.	
25	Рибосомы Строение: немембранные органоиды, состоящие из двух субъединиц (большой и малой), построенных из рРНК и белков. У прокариот — 70S, у эукариот — 80S. Функции: биосинтез белка (трансляция мРНК в полипептидную цепь). Могут быть свободными в цитозоле (синтез белков для самой клетки) или прикреплёнными к гранулярной ЭПС (синтез белков на экспорт, в мембрану или в лизосомы). Эндоплазматическая сеть (ЭПС) Строение: система мембранных канальцев, цистерн и пузырьков (эндоплазматический ретикулум). Два типа: Гранулярная (шероховатая) ЭПС — покрыта рибосомами. Агранулярная (гладкая) ЭПС — без рибосом. Функции: гранулярная — синтез, сворачивание и транспорт секреторных и мембранных белков; гладкая — синтез липидов, стероидных гормонов, детоксикация (в печени), депонирование ионов Ca^{2+} , углеводный обмен. Аппарат Гольджи (комплекс Гольджи) Строение: стопка уплощённых мембранных цистерн (диктиосомы) с ассоциированными пузырьками (транспортными, секреторными, лизосомными). Функции: химическая модификация (гликозилирование, фосфорилирование) и сортировка белков и липидов, поступающих из ЭПС; упаковка их в везикулы; формирование лизосом; секреция веществ из клетки; синтез полисахаридов (например, целлюлозы в клетках растений). Микротрубочки Строение: полые цилиндрические белковые структуры из димеров тубулина (α и β), диаметр ~25 нм. Входят в состав цитоскелета, а также центриолей, базальных телец, жгутиков и ресничек (формула 9+2 или 9+0). Динамичны — могут полимеризоваться и деполимеризоваться. Функции: поддержание формы клетки; организация внутриклеточного транспорта (движение везикул, органелл по «рельсам» с помощью белков кинезина и динеина); образование веретена деления (расхождение хромосом); движение жгутиков и ресничек.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
26	Клеточный цикл — это период существования клетки от одного деления до следующего (или до её гибели), включающий последовательные стадии подготовки и самого деления. Стадии клеточного цикла: Интерфаза (подготовка к делению) — занимает до 90–95% времени цикла: G ₁ -фаза (пресинтетическая) — рост клетки, синтез белков, РНК, образование органоидов, подготовка к репликации ДНК.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю)
Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 26 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	S-фаза (синтетическая) — репликация (удвоение) ДНК, синтез гистонов, удвоение центриолей (у животных). G₂-фаза (постсинтетическая) — синтез белков, необходимых для деления (тубулин, факторы веретена), проверка и восстановление повреждений ДНК, накопление энергии. Митоз (М-фаза) — деление ядра (и клетки): Профаза — конденсация хромосом, распад ядерной оболочки, образование веретена деления. Метафаза — выстраивание хромосом по экватору клетки (метафазная пластинка). Анафаза — расхождение сестринских хроматид (становятся отдельными хромосомами) к полюсам. Телофаза — деконденсация хромосом, восстановление ядерной оболочки, деление цитоплазмы (цитокinesis). Цитокinesis — разделение цитоплазмы (у животных — перетяжкой, у растений — клеточной пластинкой). Иногда рассматривается как часть телофазы. Особые состояния: G₀-фаза (покой) — клетки выходят из цикла и перестают делиться (например, нейроны, мышечные клетки); могут возвращаться в цикл при стимуляции (клетки печени, кожи).	
27	Интерфаза — это период клеточного цикла между двумя делениями (или от окончания деления до начала следующего), когда клетка растёт, выполняет свои функции и готовится к делению. Занимает около 90–95% времени цикла. Стадии интерфазы: G₁-фаза (пресинтетическая) — первая стадия после деления. Клетка растёт, синтезирует белки, РНК, ферменты, восстанавливает количество органоидов. Происходит подготовка к репликации ДНК. В конце фазы — контрольная точка (проверка готовности к S-фазе). S-фаза (синтетическая) — центральная стадия. Происходит репликация ДНК (каждая хромосома становится двуххроматидной). Одновременно синтезируются гистоны, удваиваются центриоли (у животных клеток). Завершается формирование кинетохоров. G₂-фаза (постсинтетическая) — заключительная стадия. Клетка продолжает синтезировать белки (тубулин для веретена деления, факторы регуляции), запасает АТФ. Идёт проверка точности репликации ДНК и устранение ошибок (репарация). Контрольная точка G₂/М — при повреждениях деление блокируется.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
28	Митоз — это тип деления эукариотических клеток, при котором из одной материнской клетки образуются две дочерние, генетически идентичные материнской и друг другу (с тем же набором хромосом). Стадии митоза: Профаза — хромосомы спирализуются (конденсируются), становятся видимыми в световой микроскоп как две сестринские хроматиды, соединённые центромерой; ядрышки исчезают; ядерная оболочка распадается на фрагменты; центриоли расходятся к полюсам, формируется веретено деления.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 27 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Метафаза — хромосомы выстраиваются по экватору клетки (образуют метафазную пластинку); нити веретена прикрепляются к центромерам (кинестохорам) каждой хромосомы. Анафаза — центромеры делятся, сестринские хроматиды отделяются друг от друга и становятся самостоятельными дочерними хромосомами; нити веретена укорачиваются и разводят хромосомы к противоположным полюсам клетки. Телофаза — хромосомы достигают полюсов и деспирализуются (раскручиваются); вокруг каждой группы восстанавливается ядерная оболочка, появляются ядрышки; веретено разрушается; начинается деление цитоплазмы (цитокинез). Цитокинез (часто включают в телофазу) — перетяжка (у животных) или образование клеточной пластинки (у растений), разделяющая цитоплазму и органоиды между двумя дочерними клетками. Биологическая роль митоза: Обеспечение генетической стабильности (дочерние клетки идентичны материнской). Рост многоклеточного организма (увеличение числа клеток). Замена отмирающих клеток (регенерация тканей; например, кожи, крови, эпителия, печени). Бесполое размножение у одноклеточных и некоторых многоклеточных организмов.	
29	Мейоз — это способ деления эукариотических клеток, в результате которого из одной диплоидной ($2n$) клетки образуются четыре гаплоидные (n) дочерние клетки (гаметы или споры). Состоит из двух последовательных делений (мейоз I и мейоз II). Стадии мейоза: Мейоз I (редукционное деление — уменьшение пloidности): Профаза I — конденсация хромосом; конъюгация гомологичных хромосом (образование бивалентов) и кроссинговер (обмен участками между гомологами); ядерная оболочка разрушается, формируется веретено. Метафаза I — гомологичные хромосомы парами выстраиваются по экватору; нити веретена прикрепляются к центромерам каждой гомологичной хромосомы. Анафаза I — целые гомологичные хромосомы (каждая из двух хроматид) расходятся к разным полюсам (хроматиды не разделяются). Телофаза I — хромосомы деспирализуются (частично), восстанавливается ядерная оболочка, затем следует цитокинез. Образуются две гаплоидные (n) клетки, но каждая хромосома всё ещё состоит из двух сестринских хроматид. Короткая интерфаза (интеркинез) — без репликации ДНК. Мейоз II (эквационное деление, аналогично митозу): Профаза II — спирализация хромосом, разрушение ядерной оболочки. Метафаза II — хромосомы выстраиваются по экватору. Анафаза II — центромеры делятся, сестринские хроматиды	25 б — полное совпадение с верным ответом 15 б — частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б — остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 28 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	расходятся к противоположным полюсам (становятся самостоятельными хромосомами). Телофаза II — деспирализация хромосом, образование ядер, цитокинез. Результат: 4 гаплоидные клетки (генетически различные из-за кроссинговера и независимого расхождения хромосом в анафазе I). Биологическая роль мейоза: Образование половых клеток (гамет) у животных и спор у растений. Поддержание постоянного числа хромосом в популяции при половом размножении. Комбинативная изменчивость — создание новых комбинаций генов (за счёт кроссинговера и случайного расхождения гомологов), что даёт материал для естественного отбора. Обеспечение генетического разнообразия потомства.	
30	Партеногенез — форма полового размножения, при которой яйцеклетка развивается во взрослый организм без оплодотворения (слияния со сперматозоидом). Естественный — у тлей, дафний, пчёл (трутни), некоторых ящериц. Искусственный — может вызываться химическими или физическими воздействиями (у морских ежей, шелкопряда). Типы: облигатный (только партеногенез), циклический (чередуются с половым размножением), факультативный (в норме половое, но может переключаться). Биологическое значение: быстрое увеличение численности без поиска партнёра; сохранение удачных генотипов; позволяет видам расселяться в одиночку. Гермафродитизм — наличие у одного организма признаков обоих полов, то есть способность производить как мужские, так и женские гаметы. Одновременный (синхронный) — особи функционируют как оба пола одновременно (дождевые черви, виноградная улитка, многие плоские черви). Часто возможно самооплодотворение (ленточные черви) или перекрёстное (дождевые черви). Последовательный — смена пола в течение жизни (губаны, клоуновые рыбы, устрицы): Протандрия — сначала самец, потом самка. Протогиния — сначала самка, потом самец. Биологическое значение: обеспечивает размножение при низкой плотности популяции; гарантирует встречу партнёров (каждая особь может спариваться с любой другой); у сидячих форм — решает проблему неподвижности.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
31	Простое бинарное деление — основной способ размножения бактерий. Кольцевая ДНК реплицируется, клетка удлиняется, между двумя дочерними хромосомами формируется перегородка, и клетка делится на две генетически идентичные дочерние клетки. Это бесполое размножение. Конъюгация — перенос фрагмента ДНК (обычно плазмиды) от донорской бактерии к реципиентной при	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 29 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	прямом контакте через половой пиль (фимбрию). Не является размножением в строгом смысле, но увеличивает генетическое разнообразие. Трансформация — поглощение свободной фрагментированной ДНК из внешней среды (от погибших бактерий) и её встраивание в собственный геном. Клетка приобретает новые признаки (например, капсулу или устойчивость к антибиотику). Трансдукция — перенос бактериальной ДНК от одной клетки к другой с помощью бактериофага (вируса бактерий). Фаг случайно захватывает фрагмент ДНК хозяина и при заражении новой клетки передаёт его ей. Различают общую (перенос любых генов) и специфическую (перенос определённых генов) трансдукцию. Ключевое отличие: бинарное деление — размножение (увеличение числа клеток), конъюгация, трансформация и трансдукция — механизмы горизонтального переноса генов, способствующие изменчивости, но не размножению напрямую.	
32	Споруляция у грибов — это основной способ бесполого и полового размножения, при котором гриб образует specialised репродуктивные клетки — споры. Бесполая споруляция (основная, встречается чаще всего): Митоспоры (конидии) — образуются митотическим путём на специальных выростах мицелия (конидиеносцах). Пример: пеницилл, аспергилл. Спорангиоспоры — образуются внутри специального мешочка (спорангия) на конце гифы. Пример: мукор (мукоровые грибы). Половое размножение (половая споруляция): Образование зигоспор (у зигомицетов) — слияние двух гиф → зигоспора, после покоя прорастает в новый мицелий. Образование аскоспор (у сумчатых грибов) — внутри сумки (аска) после слияния ядер и мейоза; гриб образует плодовое тело (например, сморчки, трюфели). Образование базидиоспор (у базидиомицетов) — на специальных выростах (базидиях) после мейоза (например, шампиньоны, мухоморы). Значение споруляции для грибов: Быстрое размножение и расселение (споры легко разносятся ветром, водой, насекомыми). Переживание неблагоприятных условий (споры устойчивы к высушиванию, температуре). Генетическое разнообразие (при половом процессе) и сохранение вида.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
33	Онтогенез животных — это индивидуальное развитие организма от зиготы до смерти. Включает два основных этапа: эмбриональный (от оплодотворения до рождения или выхода из яйца) и постэмбриональный (от рождения до смерти). Эмбриональный период (у хордовых): Оплодотворение и образование зиготы. Дробление — многократные митотические деления без роста клеток, образование морулы, затем бластулы (однослойный зародыш).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 30 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Гаструляция — образование двух-трёх зародышевых листков (эктодермы, энтодермы, мезодермы). Формируется гастрюла. Гисто- и органогенез — дифференцировка тканей и закладка органов (нервная трубка из эктодермы, хорда из мезодермы, кишечник из энтодермы). Формирование систем организма. Постэмбриональный период: Прямое развитие (без метаморфоза): новорождённый похож на взрослую особь (млекопитающие, птицы, рептилии). Непрямое развитие (с метаморфозом): личинка отличается от взрослой особи (например, головастики → лягушка, гусеница → бабочка). Включает стадии личинки, метаморфоза и имаго. Фазы постэмбрионального периода: Рост и развитие (формирование окончательных размеров, половое созревание). Зрелость (активное размножение). Старость (снижение функций, угасание обмена веществ) → смерть. Биологическое значение — обеспечение воспроизведения потомства, адаптация на разных стадиях (личинки могут жить в другой среде, не конкурируя со взрослыми), смена функций в течение жизни.	
34	Онтогенез растений — индивидуальное развитие от зиготы до смерти. Включает этапы: эмбриональный (развитие зародыша в семени), период покоя (семя), прорастание (вегетативный рост), репродуктивный (цветение, оплодотворение, плодоношение) и старение. Чередование поколений в онтогенезе высших растений: Спорофит (бесполое поколение, $2n$) — само растение (папоротник, дерево, трава). В его органах (спorangиях) мейозом образуются споры (n). Гаметофит (половое поколение, n) — вырастает из споры, производит гаметы (яйцеклетки и спермии). У цветковых — зародышевый мешок (женский) и пыльцевое зерно (мужской). Оплодотворение ведёт к образованию спорофита (зигота $2n$). Механизм двойного оплодотворения (у цветковых растений, открыт С.Г. Навашиным): Пыльцевое зерно попадает на рыльце пестика и прорастает в пыльцевую трубку. В ней движутся два спермия (гаплоидные, n). Пыльцевая трубка проникает в зародышевый мешок (восемь гаплоидных ядер). Первый спермий сливается с яйцеклеткой (n) → образуется диплоидная зигота ($2n$) → из неё развивается зародыш семени. Второй спермий сливается с центральной диплоидной клеткой зародышевого мешка (содержит два гаплоидных ядра) → образуется триплоидный эндосперм ($3n$) — питательная ткань для зародыша. Остальные клетки зародышевого мешка деградируют. Биологическое значение двойного оплодотворения:	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 31 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Эффективное использование ресурсов — эндосперм образуется только после оплодотворения (в отличие от голосеменных, где он формируется заранее). Триплоидность эндосперма обеспечивает высокую метаболическую активность, что ускоряет развитие зародыша.	
35	Апоптоз — программируемая, энергозависимая и генетически контролируемая форма гибели клетки. Механизм: активация каспаз (ферментов), расщепляющих белки; уплотнение хроматина в ядре; фрагментация ядра и самой клетки на апоптотические тельца, окружённые мембраной. Характерные черты: нет воспаления; клетка «упаковывает» своё содержимое, и оно поглощается соседними клетками или макрофагами. Причины: физиологические (нормальное развитие, обновление тканей, удаление лишних или повреждённых клеток), сигналы (например, гормоны, факторы роста). Некроз — патологическая, неконтролируемая форма гибели клетки в результате повреждающих воздействий (травма, токсин, ишемия, инфекция). Механизм: набухание митохондрий, разрыв мембран, выход содержимого клетки наружу, активация воспаления. Характерные черты: всегда есть воспалительная реакция; повреждение окружающих тканей; клетка распадается фрагментированно, часто бесструктурно, без формирования апоптотических телец. Аутофагия — «самопоедание» клетки: лизосомальная деградация собственных повреждённых органоидов, белков или цитоплазмы. Чаще это защитно-адаптивный механизм выживания, но при чрезмерной активации может приводить к гибели клетки (аутофагическая гибель). Механизм: повреждённые структуры окружаются двойной мембраной (фагофор), образуя аутофагосому, которая сливается с лизосомой (аутофаголизосома), где содержимое переваривается. Значение (без гибели): энергообеспечение при голодании, удаление дефектных белков и органоидов, защита от инфекций. При избыточной аутофагии может наступать гибель клетки, отличная от апоптоза и некроза.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
36	Современное представление о гене: Ген — это участок ДНК (у РНК-содержащих вирусов — РНК), который кодирует функциональный продукт — полипептид (белок) или функциональную РНК (рРНК, тРНК, микроРНК и др.), а также регуляторные последовательности, необходимые для его экспрессии. Ген не является непрерывной структурой: у эукариот он включает экзоны (кодирующие участки) и интроны (некодирующие, удаляемые при сплайсинге). Ген может иметь несколько альтернативных промоторов и терминаторов. Структурная организация генома: Геном — совокупность всей ДНК (или РНК) организма, включая как кодирующие, так и некодирующие последовательности.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 32 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Уровни упаковки ДНК у эукариот: двухцепочечная ДНК → нуклеосомы (ДНК + гистоны) → хроматиновая фибрилла (30 нм) → петлевые домены (300 нм) → хромосомы (на стадии метафазы до 700 нм). Это обеспечивает компактное хранение генома в ядре. У прокариот: геном представлен одной кольцевой хромосомой (нуклеоид) без гистонов, в цитоплазме, и часто небольшими дополнительными кольцевыми ДНК — плазмидами. Интроны отсутствуют. Классификация ДНК в геноме эукариот: Уникальные последовательности (гены, кодирующие белки, и регуляторные участки). Повторяющиеся последовательности (тандемные повторы — сателлитная ДНК; диспергированные повторы — LINE, SINE, транспозоны), часто не кодируют белки. Составляют значительную часть генома (у человека >50%). Псевдогены — последовательности, гомологичные генам, но утратившие функцию. Ключевые особенности современного взгляда: Гены не изолированы — существуют в сложной регуляторной сети с энхансерами, сайленсерами, инсуляторами. Большая часть генома транскрибируется (включая некодирующую РНК), выполняя структурную, регуляторную и ещё не до конца познанную роль.	
37	Определение гена (современное): Ген — это наследственно закреплённый участок ДНК (у РНК-вирусов — РНК), который характеризуется определенной последовательностью нуклеотидов, выполняет информационную функцию (определяет синтез белка или функциональной РНК) и обладает регуляторными элементами для своей экспрессии. Структура гена: У прокариот: ген непрерывен (кодирующая последовательность без разрывов). Включает промотор (место связывания РНК-полимеразы), оператор (регуляторный участок), собственно структурную область (кодирует белок/РНК) и терминатор (сигнал окончания транскрипции). Гены часто объединены в опероны (транскрибируются одной молекулой мРНК). У эукариот: ген мозаичный — состоит из чередующихся участков: экзоны (кодирующие, сохраняются в зрелой мРНК) и интроны (некодирующие, вырезаются при сплайсинге). Имеет сложную регуляторную область: промотор, энхансеры, сайленсеры, инсуляторы. Каждый ген транскрибируется отдельно (не опероны). Многие гены существуют в виде семейств и дают альтернативные варианты сплайсинга. Свойства гена: Дискретность — ген как отдельная единица наследственности. Специфичность — каждый ген отвечает за определённый признак. Стабильность — способность сохранять структуру в ряду поколений.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 33 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Лабильность (мутабельность) — способность изменяться (мутации). Плейотропия — один ген может влиять на несколько признаков. Участие в регуляции — активность гена контролируется сигналами внутри и вне клетки. Дозированность — проявление фенотипа зависит от количества копий гена или аллелей. Взаимодействие с другими генами — формирование признака часто определяется множеством генов.	
38	Первый закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения) При скрещивании двух гомозиготных организмов, отличающихся по одной паре альтернативных признаков, всё первое поколение (F1) единообразно — проявляет доминантный признак. Цитологическое обоснование: гомозиготные родители несут идентичные аллели (например, AA и aa). В мейозе гомологичные хромосомы расходятся, и в гамету попадает только один аллель из пары (правило чистоты гамет). При оплодотворении зигота получает один аллель от каждого родителя (Aa), обеспечивая единообразие. Второй закон Менделя (закон расщепления) При скрещивании гибридов первого поколения (гетерозигот) между собой во втором поколении (F2) наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1 (при полном доминировании), по генотипу — 1:2:1. Цитологическое обоснование: гетерозигота (Aa) образует два типа гамет — с аллелем A и аллелем a — в равных количествах (1:1) из-за расхождения гомологичных хромосом в анафазе I мейоза. При случайном оплодотворении комбинации гамет дают соотношение генотипов 1 AA : 2 Aa : 1 aa. Третий закон Менделя (закон независимого наследования) При скрещивании организмов, отличающихся по двум и более парам альтернативных признаков, каждая пара признаков наследуется независимо от других, и во втором поколении наблюдается расщепление 9:3:3:1 (для двух генов). Цитологическое обоснование: гены, отвечающие за разные признаки, расположены в разных парах гомологичных хромосом. В мейозе ориентация каждой пары хромосом в метафазе I независима, поэтому аллели разных генов комбинируются в гаметах случайно. Это приводит к образованию 4 типов гамет (для дигетерозиготы AaBb) в равных пропорциях. Правило (закон) чистоты гамет: Каждая гамета содержит только один аллель из пары аллелей данного гена. Это обеспечивается расхождением гомологичных хромосом в анафазе I мейоза.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
39	Сцепленное наследование генов — это явление совместного наследования генов, расположенных в одной хромосоме (в группе сцепления). Такие гены не подчиняются третьему закону Менделя и обычно передаются вместе. Группы сцепления — это совокупность всех генов,	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 34 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	находящихся в одной хромосоме. Количество групп сцепления у организма равно гаплоидному числу хромосом (например, у человека 23 группы, у дрозофилы — 4). Механизм: В мейозе гомологичные хромосомы расходятся, и гены, лежащие в одной хромосоме, попадают в одну гамету (если не произошёл кроссинговер). Чем ближе расположены гены друг к другу в хромосоме, тем реже между ними происходит кроссинговер (обмен участками гомологичных хромосом) и тем сильнее сцепление. Полное и неполное сцепление: Полное сцепление — кроссинговер не происходит (например, у самцов дрозофилы, у некоторых видов червей). Гены всегда передаются вместе. Неполное сцепление — кроссинговер возможен, поэтому кроме родительских типов гамет появляются рекомбинантные (с перекомбинированными признаками). Частота рекомбинантов используется для построения генетических карт (1% кроссинговера = 1 морганида). Нарушение сцепления: происходит за счёт кроссинговера в профазе I мейоза, при этом гены из одной хромосомы могут разойтись по разным гаметам. Биологическое значение сцепленного наследования: Обеспечивает совместную передачу адаптивно ценных комбинаций аллелей. Ограничивает комбинативную изменчивость по сцепленным генам. Позволяет картировать гены на хромосомах.	0 б – остальные случаи
40	Наследование, сцепленное с полом — это наследование генов, расположенных в половых хромосомах (X или Y). Такие гены передаются неравномерно разным полам, так как половые хромосомы распределяются в потомстве неодинаково. Особенности у млекопитающих и человека (XX — женский пол, XY — мужской): X-сцепленное наследование — гены находятся в X-хромосоме. У мужчин (XY) единственная X-хромосома всегда проявляет свой аллель (даже если он рецессивный), так как в Y-хромосоме гомологичного локуса нет. Состояние мужчины по таким генам называется гемизиготным. Рецессивные X-сцепленные признаки чаще проявляются у мужчин (например, гемофилия, дальтонизм, мышечная дистрофия Дюшенна). Женщина-носительница (гетерозигота) здорова. Доминантные X-сцепленные признаки встречаются у обоих полов, но у женщин — чаще (например, витамин D-резистентный рахит). Y-сцепленное (голандрическое) наследование — гены расположены только в Y-хромосоме. Передаются исключительно от отца к сыновьям (например, гены, определяющие развитие семенников, некоторые формы ихтиоза, факторы азооспермии). Пример наследования (X-сцепленный рецессивный	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 35 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	признак): Здоровая женщина (носитель, $X^A X^a$) и здоровый мужчина ($X^A Y$) → дочери все здоровы (половина — носители), сыновья здоровы или больны с вероятностью 50% (получают X^a от матери). Больная женщина ($X^a X^a$) и здоровый мужчина ($X^A Y$) → все дочери — носители, все сыновья больны. Здоровая женщина ($X^A X^A$) и больной мужчина ($X^a Y$) → все дочери — носители (здоровы), все сыновья здоровы (получают от отца Y). Цитологическое обоснование: в мейозе X-хромосомы женского организма распределяются по 50% гамет, а у мужчин половина сперматозоидов несёт X, половина — Y. При оплодотворении сочетание X+X даёт женский пол, X+Y — мужской. Гены в негомологичных участках половых хромосом наследуются сцепленно.	
41	Неаллельные взаимодействия генов — это взаимодействие генов, расположенных в разных локусах (в том числе в разных хромосомах), которые совместно влияют на формирование одного признака. Основные типы неаллельных взаимодействий: Комплементарность — два неаллельных доминантных гена дополняют друг друга, давая новый признак, отсутствующий у каждого из них по отдельности. Пример: у душистого горошка для пурпурной окраски цветка нужны оба доминантных гена (A и B); генотипы A_bb, $aaB_$ и $aabb$ дают белые цветки. Расщепление в F_2 — 9:7. Эпистаз — один ген (эпистатический, подавитель) подавляет проявление другого (гипостатического) гена. Доминантный эпистаз — подавитель доминантный (A подавляет B). Пример: белая окраска плодов тыквы при наличии гена A ($A_B_$ и A_bb — белые, $aaB_$ — жёлтые, $aabb$ — зелёные). Расщепление — 12:3:1. Рецессивный эпистаз — подавитель рецессивный (aa подавляет B). Пример: окраска шерсти у мышей (A — серая, B — чёрная, но сочетание aa подавляет любой цвет, давая альбиноса). Расщепление — 9:3:4. Полимерия — на один признак влияют несколько неаллельных доминантных генов (полигенов), каждый из которых вносит вклад (аддитивный эффект). Обычно определяет количественные признаки (рост человека, цвет кожи, удойность молока, вес зерна). Расщепление зависит от числа полигенов, например, при двух генах — 1:4:6:4:1 (пять фенотипических классов). Различают кумулятивную (суммирующую) и некумулятивную полимерию. Модифицирующее действие — гены-модификаторы усиливают или ослабляют выраженность признака, определяемого главными генами. Сами фенотипически не проявляются, но влияют на пенетрантность и экспрессивность. Общий принцип: в результате неаллельных взаимодействий классическое менделевское расщепление 9:3:3:1 во втором поколении может меняться на другие соотношения (9:7, 9:3:4, 12:3:1, 13:3, 15:1 и др.) в зависимости от типа	25 б — полное совпадение с верным ответом 15 б — частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б — остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 36 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	взаимодействия.	
42	Генно-модифицированные организмы (ГМО) — это организмы, в геном которых методами генной инженерии искусственно введены чужеродные гены (трансгены) из любых других организмов (бактерий, растений, животных, человека) для получения новых свойств. Способы получения ГМО: Выделение нужного гена (из донора) с помощью рестриктаз — ферментов, разрезающих ДНК в определённых местах. Встраивание гена в плазмиду (кольцевую ДНК бактерии) или другой вектор (например, вирусный) с помощью лигаз. Перенос рекомбинантной плазмиды в клетку-реципиент методами: электропорация (импульс тока), баллистическая трансформация (генная пушка — микрочастицами с ДНК), агробактериальный перенос (у растений — через <i>Agrobacterium</i>), вирусная трансдукция, липосомы. Отбор и клонирование успешно трансформированных клеток (используют маркерные гены, например, устойчивость к антибиотику). Регенерация целого организма (в случае растений) из трансформированной клетки или разведение трансгенных животных. Области применения ГМО: Сельское хозяйство: создание растений с устойчивостью к вредителям (Bt-токсин), гербицидам (например, соя, кукуруза, рапс), вирусам, засухе; улучшение вкуса, срока хранения, питательных свойств (золотой рис с бета-каротином). Медицина и фармацевтика: получение терапевтических белков (инсулин, факторы свёртывания, гормоны роста, моноклональные антитела) в бактериях, дрожжах, клетках млекопитающих, в молоке трансгенных коз и коров; создание трансгенных животных — моделей болезней человека (мыши, свиньи). Научные исследования: изучение функций генов (нокаутные или трансгенные мыши), регуляции экспрессии, генной терапии. Промышленность: производство ферментов, биотоплива, биоразлагаемых пластиков. Ветеринария: вакцины, корма с улучшенными свойствами. Экологические и этические аспекты (спорные/контролируемые): риск переноса трансгенов в дикие виды, снижение биоразнообразия, возможные аллергенные эффекты (обязательно тестируются при одобрении), маркировка ГМ-продуктов во многих странах.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
43	Изменчивость — это свойство живых организмов приобретать новые признаки или утрачивать старые, то есть существовать в разных формах. Различают два основных типа: наследственную (генотипическую) и ненаследственную (фенотипическую, модификационную). Комбинативная изменчивость — это тип наследственной изменчивости, возникающий в результате рекомбинации (перетасовки) уже существующих генов и хромосом у потомков, без изменения самих нуклеотидных последовательностей ДНК.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 37 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Источники (механизмы) комбинативной изменчивости: Кроссинговер (обмен участками гомологичных хромосом в профазе I мейоза) — приводит к новым сочетаниям аллелей внутри хромосомы. Независимое расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза — каждая пара хромосом расходуется независимо от других, создавая разнообразие гамет по комбинациям хромосом от матери и отца. Случайное сочетание гамет при оплодотворении — любой сперматозоид может оплодотворить любую яйцеклетку, что даёт огромное разнообразие зигот. Характерные черты: Не создаёт новых генов или аллелей (в отличие от мутационной изменчивости). Обеспечивает разнообразие генотипов и фенотипов в популяции. Имеет предсказуемый характер (подчиняется вероятностным закономерностям). Является основой популяционной генетической гетерогенности и материала для естественного отбора. Примеры: Рождение детей с разным сочетанием признаков родителей (цвет волос, глаз, группа крови не совпадают полностью ни с отцом, ни с матерью). Разнообразие потомков у одного помёта кошек, собак (разные окрасы, размеры, характеры). Новые комбинации признаков у растений при перекрёстном опылении. Биологическое значение: комбинативная изменчивость создаёт огромное разнообразие генотипов в популяции, что повышает её адаптивные возможности и является материалом для эволюции, но не приводит к появлению принципиально новых генов.	
44	Мутационная изменчивость — это тип наследственной (генотипической) изменчивости, связанный с возникновением мутаций — стойких, внезапных изменений генетического материала (ДНК или РНК), которые могут передаваться по наследству. Классификация типов мутаций: 1. По изменению генетического материала: Генные (точечные) мутации — изменение одного или нескольких нуклеотидов в гене (замена, вставка, делеция, дупликация). Приводят к синтезу изменённого белка или остановке его синтеза. Хромосомные мутации (абберации) — перестройки участков хромосом: Делеция — потеря участка хромосомы. Дупликация — удвоение участка. Инверсия — поворот участка хромосомы на 180°. Транслокация — перенос участка на другую (негомологичную) хромосому. Геномные мутации — изменение числа хромосом в клетке: Полиплоидия — кратное увеличение числа хромосом (3n, 4n и более; часто у растений). Анеуплоидия — изменение числа отдельных хромосом	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 38 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	(например, трисомия — 47 хромосом, моносомия — 45). Гаплоидия — диплоидный организм с 1n набором в соматических клетках. 2. По месту возникновения: Генеративные (герминативные) — возникают в половых клетках, передаются потомству (наследуются). Соматические — возникают в соматических клетках, наследуются только в клонах этой клетки (не передаются половым путём, но могут передаваться при вегетативном размножении). 3. По происхождению: Спонтанные — возникают естественно (ошибки репликации, спонтанные химические изменения — депуринизация, дезаминирование). Индуктированные — вызваны искусственными факторами-мутагенами (физическими: радиация, температура; химическими: колхицин, нитрозосоединения; биологическими: вирусы). 4. По эффекту на организм: Летальные — вызывают гибель (до рождения или в раннем возрасте). Полулетальные — снижают жизнеспособность. Нейтральные — не влияют на жизнеспособность (большинство не кодирующих мутаций). Полезные — повышают приспособленность (редко, но являются материалом эволюции). Вредные — снижают жизнеспособность. 5. По направлению изменения функции гена: Миссенс-мутации — замена аминокислоты в белке. Нонсенс-мутации — образование стоп-кодона, обрыв синтеза белка. Сайленс-мутации — не меняют аминокислоту (из-за вырожденности кода). Мутации сдвига рамки считывания — вставка или делеция нуклеотидов, не кратных трём. Биологическое значение: мутации — основной источник наследственной изменчивости, создающий новые аллели и гены. Большинство мутаций вредны, но некоторые дают материал для эволюции и селекции.	
45	Модификационная (фенотипическая) изменчивость — это изменения признаков организма под влиянием факторов внешней среды (температура, освещение, влажность, питание), которые не затрагивают генотип и не передаются по наследству. Основные характеристики: • Возникает в пределах нормы реакции — диапазона возможных изменений признака, заданного генотипом. • Носит групповой и обратимый характер (при смене условий признак возвращается к исходному уровню). • Не наследуется (передаётся только генотип, а не приобретённые изменения). • Имеет адаптивное значение — позволяет	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 39 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	организму приспособиться к изменяющимся условиям без смены генотипа. • Проявляется не у всех особей одинаково (степень выраженности зависит от генотипа и силы фактора). Примеры: • Растения: размер и форма листьев у стрелолиста (надводные, плавающие, подводные) — разные формы одного генотипа; окраска цветков примулы (белые при $t > 35^{\circ}\text{C}$, красные при $t < 30^{\circ}\text{C}$). • Животные: сезонная смена окраски шерсти у зайца-беляка (зимой белая, летом серая); увеличение массы тела при обильном кормлении; загар у человека. • Человек: изменение веса, мускулатуры при тренировках; загар; эритроцитоз в горах (адаптация к гипоксии). Норма реакции: • <i>Широкая</i> — признак сильно варьирует (например, масса тела, удоинность коров, яйценоскость кур). • <i>Узкая</i> — признак почти не меняется (например, группа крови, количество пальцев, окраска глаз — жёстко контролируется наследственностью). Биологическое значение модификационной изменчивости: Позволяет организму гибко реагировать на изменения среды без риска для генотипа. Обеспечивает выживание и успешное размножение в широком диапазоне условий. Не создаёт нового генетического материала для эволюции, но даёт время на возможные мутации.	
46	Эволюция клетки — это длительный процесс возникновения и усложнения клеточных форм жизни от общих предков, завершившийся формированием двух основных типов клеток: прокариот и эукариот. Основные этапы эволюции клетки: 1. Абиогенный синтез органических молекул — в «первичном бульоне» возникли аминокислоты, сахара, нуклеотиды, липиды. 2. Формирование протобионтов — самосборка органических молекул в коацерваты или протоклетки, окружённые мембраноподобной структурой, способные к обмену с средой. 3. Появление первых реплицирующихся молекул (РНК-мир) — РНК выполняла функции и хранения информации, и катализа (рибозимы). Это привело к наследственности и изменчивости. 4. Образование первых клеток (прокариоты) — эволюция от протобионтов к клеткам с мембраной, метаболизмом и генетическим аппаратом (кольцевая ДНК, рибосомы 70S). Появились анаэробные гетеротрофы. 5. Развитие фотосинтеза — возникновение цианобактерий (сине-зелёных водорослей) с окисленным фотосинтезом. Это привело к	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 40 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	«кислородной катастрофе» (накопление O_2 в атмосфере). 6. Появление аэробного метаболизма — использование кислорода для окисления органики (гораздо эффективнее, чем брожение). Появились аэробные бактерии. 7. Возникновение эукариотической клетки (эндосимбиотическая теория): ○ Митохондрии произошли от аэробных бактерий, проглоченных крупной анаэробной прокариотной клеткой (хозяином). ○ Пластиды (хлоропласты) произошли от цианобактерий, захваченных эукариотической клеткой (позднее — через вторичный эндосимбиоз). ○ Появление ядра, ЭПС, аппарата Гольджи, полового процесса (мейоз). 8. Формирование многоклеточности — колониальные организмы (например, вольвокс) → дифференцировка клеток → специализированные ткани и органы.	
47	Эволюция клеточных компартментов — это процесс возникновения в эукариотической клетке мембранных отсеков (компартментов), которые разделили биохимические реакции в пространстве и времени, резко повысив эффективность и сложность метаболизма. Основные этапы и механизмы: 1. Протоклетка без компартментов — у гипотетической ранней прокариотной клетки не было внутренних мембран; все процессы (синтез белка, метаболизм, репликация ДНК) шли в одной гомогенной цитоплазме. 2. Инвагинация (впячивания) плазматической мембраны — первичный механизм: выросты наружной мембраны внутрь клетки. Так возникли: ○ Мезосомы у бактерий (дыхательные ферменты на складках мембраны — предположительный предшественник митохондрий). ○ Первые внутренние перегородки, улучшающие организацию метаболизма. 3. Эндосимбиоз (ключевой этап образования основных органоидов эукариот): ○ Митохондрии произошли от свободноживущей аэробной альфа-протеобактерии, которая была проглочена предковой архейподобной клеткой (хозяином) и не переварена. Взамен получила убежище и питание, а хозяин — эффективный АТФ-синтез (аэробное дыхание). Двойная мембрана митохондрий — прямое следствие эндоцитоза (внешняя — от хозяина, внутренняя — от бактерии). ○ Пластиды (хлоропласты) возникли позже	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 41 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	путём первичного эндосимбиоза цианобактерии (у предков водорослей и растений). Двойная мембрана хлоропластов также реликт захвата. 4. Формирование эндоплазматической сети (ЭПС) и ядерной оболочки — дальнейшая эволюция инвагинаций плазматической мембраны. Отделение ядра (оболочка — это специализированная зона ЭПС, окружающая генетический материал) позволило пространственно разделить транскрипцию (в ядре) и трансляцию (в цитоплазме). Введение интронов и сплайсинга стало возможным благодаря этому разделению. 5. Образование аппарата Гольджи и везикулярного транспорта — система связанных с ЭПС мембранных отсеков, которая модифицирует, сортирует и упаковывает белки и липиды, доставляя их в нужные компартменты. Эволюционировала из специализированных доменов ЭПС. 6. Специализация других компартментов: ○ Пероксисомы — возможно, произошли от протомиохондрий или возникли de novo из ЭПС (окисляют жирные кислоты, обезвреживают перекись водорода). ○ Лизосомы и вакуоли — производные аппарата Гольджи (переваривание макромолекул и регуляция осмотического давления у растений). ○ Эндосомы — компартмент рециклинга мембранных рецепторов. Доказательства эволюции компартментов: • Остаточная ДНК у митохондрий и хлоропластов (свидетельство бактериального происхождения). • Двойная мембрана этих органоидов (реликт эндоцитоза). • Сходство рибосом и строения мембран у митохондрий и бактерий. • Наличие гомологичных транспортных белков в мембранах разных компартментов. Биологическое значение: компартментация позволила эукариотам проводить одновременно несовместимые реакции (например, синтез и расщепление), увеличила площадь мембран для реакций (например, дыхательная цепь на кристах), создала возможность для регуляции и сигналинга, что стало основой для возникновения многоклеточности.	
48	Основные положения эволюционной теории Чарльза Дарвина (изложены в труде «Происхождение видов», 1859 г.): 1. Наследственность и изменчивость — всем живым организмам присуща индивидуальная изменчивость (различия между особями одного вида). Часть этих изменений наследуется.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 42 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	2. Борьба за существование — между особями одного и разных видов возникают сложные взаимоотношения (пищевые, территориальные, климатические и др.), приводящие к ограничению выживания. Различают внутривидовую, межвидовую и борьбу с неблагоприятными условиями среды. 3. Естественный отбор — основной движущий фактор эволюции. В условиях борьбы за существование преимущественно выживают и оставляют потомство особи с наследственными изменениями, более соответствующими данным условиям среды (лучшая приспособленность). Неблагоприятные изменения ведут к гибели или меньшему числу потомков. 4. Дивергенция (расхождение признаков) — в результате естественного отбора накапливаются различия между родственными группами, что ведёт к образованию новых видов. Чем сильнее расходятся признаки, тем меньше конкуренция между формами. 5. Эволюция постепенна и длительна — новые виды возникают не мгновенно, а через ряд промежуточных форм, на протяжении длительного геологического времени из-за постепенного накопления мелких наследственных изменений под действием отбора. 6. Вид не постоянен — виды изменяются и дают начало другим видам. Все организмы произошли от одного или немногих исходных предков (принцип монофилии). Ограничения дарвинизма (то, что не объяснил сам Дарвин): • Природа наследственности и механизмы возникновения изменчивости (не знал о генах и ДНК). • Причины скачкообразных изменений (например, полиплоидии). • Роль изоляции и дрейфа генов в малых популяциях. Значение теории Дарвина для развития естествознания: 1. Научная революция в биологии — впервые было предложено естественнонаучное (материалистическое) объяснение многообразия и приспособленности живых организмов без привлечения божественного творения. 2. Унификация биологии — теория объединила все биологические дисциплины (систематику, палеонтологию, эмбриологию, сравнительную анатомию, биогеографию) общей идеей эволюции. 3. Основа современного эволюционного синтеза (СТЭ) — теория Дарвина в сочетании с генетикой (20 век) дала новое понимание механизмов наследственности и изменчивости (мутации, рекомбинация, популяционная генетика). 4. Влияние на другие науки — принципы	
--	---	--

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 43 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	изменчивости, отбора и адаптации стали использоваться в антропологии (происхождение человека), психологии, социологии (социал-дарвинизм — частично ошибочно), медицине (эволюция патогенов, антибиотикорезистентность). 5. Философское значение — утвердило представление о развитии природы как об историческом процессе, что соответствовало общенаучному переходу от статической картины мира к эволюционной во второй половине XIX века. 6. Практическое применение — селекция (искусственный отбор по аналогии с естественным), борьба с вредителями, охрана природы, создание лекарств под эволюционирующие мишени. Критика и ограничения в XIX веке: отсутствие объяснения наследственности, предположение о наследовании приобретённых признаков (ламиркизм — ошибочный пункт самого Дарвина), недооценка дискретности изменчивости. Эти проблемы были решены в синтетической теории эволюции (XX век). В целом, теория Дарвина остаётся фундаментом современной биологии.	
49	Наследственность и изменчивость как факторы эволюции: • Наследственность — свойство организмов передавать свои признаки потомству. Без неё эволюция невозможна, так как полезные изменения не закреплялись бы в поколениях. • Изменчивость (мутационная и комбинативная) — поставляет элементарный эволюционный материал: новые аллели, гены, хромосомные перестройки. Изменчивость создаёт генетическое разнообразие в популяции. • Совместное действие: наследственность сохраняет возникшие изменения, а изменчивость их создаёт; естественный отбор затем оценивает, какие варианты оставить. Без изменчивости — нечего сохранять, без наследственности — нечего передавать. Популяционная генетика и закон Харди–Вайнберга: Закон Харди–Вайнберга (1908 г.) описывает идеальную популяцию, в которой эволюция не происходит. Он гласит: в отсутствие эволюционных факторов частоты аллелей и генотипов в популяции остаются постоянными из поколения в поколение. Математическое выражение: для гена с двумя аллелями (A и a) с частотами p и q (где $p + q = 1$), частоты генотипов в потомстве будут: • p^2 (гомозиготы AA) • $2pq$ (гетерозиготы Aa) • q^2 (гомозиготы aa) Условия выполнения (для «идеальной популяции»): 1. Популяция бесконечно велика (нет дрейфа генов).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 44 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	2. Отсутствует отбор (все генотипы одинаково жизнеспособны и фертильны). 3. Нет мутаций (или они пренебрежимо редки). 4. Нет миграций (приток/отток особей отсутствует). 5. Скрещивание случайное (панмиксия). Значение закона Харди–Вайнберга: - Служит нулевой гипотезой для обнаружения эволюции: если реальные частоты отклоняются от расчётных p^2, $2pq$, q^2, значит, на популяцию действуют эволюционные факторы (отбор, дрейф, мутации, миграции, нерандомное скрещивание). - Позволяет рассчитать частоты гетерозигот в популяции при известной частоте рецессивного признака (например, для наследственных заболеваний — частота носителей $= 2\sqrt{q^2}$). - Доказывает, что без внешних факторов частота аллелей не меняется сама по себе — эволюции не происходит. Следовательно, нужны движущие силы — отбор, дрейф, мутации, поток генов. Пример применения: если частота рецессивного заболевания (например, муковисцидоза) составляет 1 на 2500 ($q^2 = 0,0004$), то частота рецессивного аллеля $q = 0,02$, доминантного $p = 0,98$, а частота гетерозигот (носителей) $2pq = 0,0392$ — почти 4% популяции. Любое отклонение от этих чисел покажет действие эволюционных факторов. Ограничение: закон Харди–Вайнберга справедлив только для идеальных популяций, но в природе идеальных нет — поэтому он и полезен для выявления реальных эволюционных процессов.	
50	Популяция — элементарная единица эволюции означает, что эволюционные изменения (изменения частот аллелей, генотипов и фенотипов) происходят именно в популяциях, а не у отдельных особей или видов в целом. Почему популяция, а не особь? - Особи живут недолго и не передают свои признаки (кроме вегетативного размножения) в неизменном виде через множество поколений. - Эволюция — это процесс на межпоколенческом уровне, то есть в ряду поколений. - Популяция — наименьшая совокупность особей, которая может существовать длительное время, скрещиваться (у раздельнополых) и передавать гены будущим поколениям. Характеристики популяции как эволюционной единицы: Единый генофонд — общая совокупность всех генотипов (аллелей) в популяции. Именно генофонд изменяется в процессе эволюции. Панмиксия (свободное скрещивание) в пределах популяции — обеспечивает перетасовку генов (комбинативная изменчивость) и возможность естественному отбору действовать на возникающие варианты. Изоляция от других популяций хотя бы частичная	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 45 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	— позволяет накапливать различия и ведёт к видообразованию. 4. Достаточная численность — слишком малые популяции подвержены дрейфу генов и инбридингу, но всё же могут быть эволюционирующими единицами (но с сильным влиянием случайных процессов). 5. Динамичность во времени — популяции постоянно изменяются под действием эволюционных факторов. Пример: - Эволюция устойчивости к антибиотикам у бактерий происходит не у одной бактерии, а в их популяции, где есть особи с разной чувствительностью. Под действием отбора частота устойчивых аллелей растёт в генофонде популяции. Что не является элементарной единицей эволюции? Вид — более крупная систематическая единица, может включать множество популяций, но эволюционные процессы идут в каждой популяции несинхронно. Отдельная особь — её генотип не меняется (кроме мутаций в соматических клетках, которые не наследуются при половом размножении), и она не может эволюционировать сама по себе. Клетка (у многоклеточных) — не передаёт свои изменения следующему поколению организма (кроме наследственных изменений в зародышевой линии). Биологическое значение: выделение популяции как элементарной единицы эволюции позволяет изучать эволюцию на количественном уровне — измерять частоты аллелей, отслеживать дрейф, поток генов, отбор, предсказывать направленность изменений. Это основа популяционной генетики и синтетической теории эволюции.	
51	Микроэволюция — это эволюционные изменения внутри вида или популяции на уровне генофонда (изменения частот аллелей, генотипов и фенотипов), которые могут привести к образованию новых видов. Основные механизмы (факторы) микроэволюции: мутации, естественный отбор, изоляция, дрейф генов, поток генов (миграции). Изоляция — это прекращение или ограничение свободного скрещивания между особями одной популяции или между разными популяциями. Она нарушает панмиксию и способствует накоплению генетических различий. Типы изоляции: Географическая — физические преграды (горы, реки, океаны, пустыни). Популяции разобщены пространственно, не могут скрещиваться и обмениваться генами. Со временем генетические различия накапливаются, и при вторичном контакте особи уже не могут давать плодовитое потомство.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



- **Биологическая (репродуктивная)** — изоляция, возникающая даже при отсутствии географических барьеров:

- *Предзиготическая* (до оплодотворения): различия в брачном поведении, сроках размножения, строении полового аппарата, несовместимость гамет.
- *Постзиготическая* (после оплодотворения): гибриды нежизнеспособны или стерильны (например, мул — гибрид лошади и осла, бесплоден).

Эволюционная роль изоляции: закрепляет генетические различия между группами, превращая их в самостоятельные виды. Без изоляции свободное скрещивание стирало бы любые возникающие различия.

Дрейф генов — это случайное изменение частот аллелей в популяции из-за стохастических (вероятностных) событий, особенно сильное в малых популяциях. Не связан с приспособленностью аллелей.

Характеристики дрейфа генов:

- Действует в любых популяциях, но заметен только при небольшой численности (эффект «случайной выборки» гамет в следующее поколение).
- Может вести к:
 - Фиксации (частота = 1) или утере (частота = 0) аллеля независимо от его полезности/вредности.
 - Снижению генетического разнообразия.
 - Увеличению инбридинга (близкородственные скрещивания) и накоплению вредных мутаций.

Эффекты дрейфа:

- **Эффект основателя** — малая группа особей основывает новую популяцию, генетическое разнообразие которой ниже, чем у исходной популяции (например, высокая частота болезни Гентингтона у африканеров Южной Африки).
- **Эффект бутылочного горлышка** — резкое сокращение численности популяции, после которого восстанавливается малая генетическая варибельность (пример: гепарды — все особи очень похожи генетически после резкого падения численности в прошлом).

Сравнение с отбором (для понимания): отбор — неслучайный процесс (полезные аллели распространяются), дрейф — случайный (аллели могут фиксироваться даже вредные). В больших популяциях дрейф слаб, в малых — может быть сильнее отбора.

Биологическое значение дрейфа:

- Эволюция без адаптации (нейтральная эволюция, молекулярные часы).
- Ускоряет дивергенцию малых популяций (в сочетании с изоляцией ведёт к видообразованию).

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 47 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Объясняет, почему многие признаки нейтральны или не адаптивны (например, частота групп крови).	
52	Вид — это совокупность популяций особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических признаков, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, генетически изолированных от других видов и занимающих определённый ареал. Критерии вида (признаки, по которым виды отличают друг от друга): Морфологический — сходство внешнего и внутреннего строения особей одного вида. Удобен, но бывают виды-двойники (неразличимые морфологически, но репродуктивно изолированные, например, у малярийного комара). Генетический — характерный кариотип (число, форма, размер хромосом). У близких видов кариотипы обычно различаются. Основа репродуктивной изоляции. Физиолого-биохимический — особенности процессов жизнедеятельности (обмен веществ, состав белков, ферментов). Например, разные виды могут синтезировать разные белки или иметь разную устойчивость к температурам. Экологический — специфическая экологическая ниша: пищевые предпочтения, отношения с другими видами, требования к среде (влажность, температура, тип почвы). Географический — вид занимает определённый ареал (территорию распространения). Разные виды обычно населяют разные территории, хотя ареалы могут перекрываться. Репродуктивный (ключевой) — особи одного вида свободно скрещиваются, дают плодовитое потомство и изолированы от других видов (не скрещиваются, либо гибриды стерильны или нежизнеспособны). Пути видообразования (способы возникновения новых видов): 1. Аллопатрическое (географическое) видообразование — возникает из-за пространственной изоляции. Первоначально единый ареал разбивается географическими барьерами (горы, реки, океаны, климатические изменения). Популяции оказываются в разных условиях, накапливают генетические различия (под действием отбора, дрейфа, мутаций) и после восстановления контакта уже не могут скрещиваться. Пример: разные виды галапагосских вьюрков, виды озёрных рыб в изолированных озёрах. 2. Симпатрическое видообразование — возникает без географического разделения, внутри единого ареала. Механизмы: Экологическое — разделение экологических ниш (например, разные расы одного вида переходят на разные кормовые растения; насекомые-	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 48 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	растительные специализируются на разных видах растений, что ведёт к изоляции). • Полиплоидизация (кратное увеличение хромосом) — у растений, где полиплоиды не скрещиваются с диплоидными предками. В результате возникает новый вид мгновенно (пример: хризантемы, пшеница, картофель). • Гибридизация с последующим удвоением хромосом — при скрещивании разных видов получается стерильный гибрид, но если у него удваивается набор хромосом (самопроизвольно), он становится фертильным и не может скрещиваться с родительскими видами. Пример: культурная слива (гибрид терна и алычи с удвоенным хромосомным набором). 3. Перипатрическое и другие формы (разновидность аллопатрического) — новая популяция возникает на периферии ареала основателями (несколькими особями) с последующим дрейфом генов и отбором в иных условиях. Часто ведёт к быстрому видообразованию в изолированных уголках. Дополнительные термины: • Кладистическое видообразование — один вид расщепляется на два и более (дивергенция). • Филлетическая эволюция — постепенное превращение одного вида в другой без расщепления (но тогда строго говоря, предковый вид исчезает). Биологическое значение видообразования: именно видообразование создаёт биоразнообразие; разные виды по-разному используют ресурсы и эволюционируют независимо, что и наблюдается в природе.	
53	Естественный отбор — направляющий фактор эволюции, в результате которого преимущественно выживают и оставляют потомство особи с наследственными признаками, повышающими приспособленность в данных условиях среды. Основные формы естественного отбора: 1. Движущий (направленный) отбор — действует при изменении условий среды. Благоприятными становятся особи с отклонением признака от старой средней нормы в новую сторону. Старая норма становится менее приспособленной. <i>Творческая роль:</i> приводит к сдвигу среднего значения признака, формирует новую норму реакции, обеспечивает эволюционные изменения (адаптации) при изменении среды. <i>Примеры:</i> потемнение окраски берёзовой пяденицы в промышленных районах (индустриальный меланизм); устойчивость бактерий к антибиотикам. 2. Стабилизирующий отбор — действует в постоянных, неизменных условиях среды. Сохраняет сложившуюся оптимальную норму признака, элиминируя (удаляя) любые отклонения от неё (как в сторону увеличения, так и	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 49 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	уменьшения). <i>Творческая роль:</i> закрепляет и поддерживает узкую норму реакции, устраняет вредные отклонения, обеспечивает фенотипическое постоянство вида при неизменной среде. Сохраняет полезные мутации, дающие стабильность, а не изменчивость. <i>Примеры:</i> у птиц сохраняется среднее число яиц в кладке (слишком мало — мало потомков, слишком много — не выкормить); у млекопитающих — масса новорождённого в узких пределах. 3. Дизруптивный (разрывающий) отбор — действует в условиях, когда среда неоднородна, и выгоду получают два или более крайних вариантов признака, а средний оказывается невыгодным. Формирует несколько оптимальных форм в пределах одной популяции. <i>Творческая роль:</i> ведёт к полиморфизму (разнообразию форм внутри популяции) и при дальнейшей изоляции может приводить к расхождению вида и видообразованию (дивергенции). <i>Примеры:</i> на островах с сильными ветрами выживают либо насекомые с хорошо развитыми крыльями, либо бескрылые (средние сдуваются в море); у клевера на одних лугах отбор на цветки с короткой трубкой (для шмелей) и длинной трубкой (для бабочек) при отсутствии шмелей. 4. Половой отбор — форма естественного отбора, основанная на конкуренции особей одного пола (обычно самцов) за право спаривания с особями другого пола. Признаки, дающие преимущество в этой конкуренции (яркое оперение, громкое пение, рога), могут быть опасны для жизни, но повышают репродуктивный успех. <i>Творческая роль:</i> формирует вторичные половые признаки, усложняет брачное поведение, способствует быстрому распространению выгодных аллелей через усилитель сигналов (через привлекательность). <i>Примеры:</i> хвост павлина, рога оленей, песни соловья. Творческая роль отбора в целом: • Направляет эволюцию (не случайно, а адаптивно). • Накопляет мелкие наследственные изменения, создавая новые сложные структуры (глаз, сердце, крыло) постепенно, шаг за шагом. • Устраняет «неудачные» варианты, сохраняя полезные, — в этом смысле «творит» новые адаптации и виды из имеющегося материала изменчивости. • Работает не как скульптор из глины, а как редактор или фильтр: из множества случайных мутаций отбирает те, что повышают приспособленность. Важно: отбор не создаёт изменчивость, а лишь действует на уже существующую. Новые гены и аллели поставляют мутации, а отбор их оценивает и распространяет в популяции.	
54	Видообразование — это процесс возникновения новых видов из существующих. Выделяют два основных типа: аллопатрическое (географическое)	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 50 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	и симпатрическое (экологическое и генетическое). Также иногда выделяют перипатрическое (частный случай аллопатрического). Аллопатрическое видообразование — новый вид возникает в результате пространственного разделения популяций географическими барьерами (горы, реки, океаны, пустыни, ледники, изоляция на островах). Популяции оказываются в разных условиях, в них накапливаются генетические различия (под действием отбора, дрейфа, мутаций) и репродуктивная изоляция. После снятия барьера особи уже не могут скрещиваться и давать плодовитое потомство. <i>Примеры:</i> галапагосские вьюрки (разные виды на разных островах); виды лососей в изолированных речных системах; крымские виды жуков, изолированные горными хребтами. Симпатрическое видообразование — новый вид возникает в пределах одного ареала исходного вида, без географических преград. Достигается за счёт: • Экологической специализации — внутри популяции формируются группы, использующие разные ресурсы (пищевые объекты, места обитания, время активности). Между ними возникает репродуктивная изоляция из-за различий в экологических нишах, даже при общем ареале. <i>Примеры:</i> расы яблоневой мухи, перешедшие с боярышника на яблоню — происходит изоляция по пищевому предпочтению; цихлиды озёр Африки, специализирующиеся на разных типах корма. • Полиплоидизации — кратное увеличение числа хромосом (особенно у растений). Полиплоидные формы не скрещиваются с исходными диплоидами (из-за несовместимости гамет). Вид возникает почти мгновенно. <i>Примеры:</i> хризантемы, пшеница, картофель, хлопок — многие культурные растения произошли путём полиплоидии от диких предков. • Гибридизации с последующим удвоением хромосом — скрещивание двух разных видов даёт стерильный гибрид (у него разные наборы хромосом не конъюгируют в мейозе). Если у такого гибрида самопроизвольно удваивается хромосомный набор, он становится фертильным (аллополиплоид) и не скрещивается с родительскими видами. <i>Примеры:</i> культурная слива (гибрид терна и алычи с удвоенным набором), рапс (капуста + редька), табак. Перипатрическое видообразование (разновидность аллопатрического) — новая популяция возникает на периферии основного ареала, часто из малого числа особей ("эффект основателя"). Малый размер и дрейф генов быстро фиксируют отличия, а изоляция закрепляется. <i>Примеры:</i> виды дрозофил на Гавайских островах; виды птиц на изолированных океанических островах.	вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
--	---	---

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 51 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Главное различие между типами: при аллопатрическом нужен внешний географический барьер, при симпатрическом — барьер возникает экологически или генетически внутри одного ареала. Аллопатрическое считается более распространённым в природе, особенно у животных, симпатрическое чаще у растений (полиплоидия) и у специализированных видов насекомых. Результат любого типа видообразования — возникновение репродуктивной изоляции, а следовательно, увеличение биоразнообразия.	
55	Антропогенез — это процесс эволюционного происхождения и развития человека разумного (<i>Homo sapiens</i>) от общих с человекообразными обезьянами предков. Основные факторы: биологические (изменчивость, наследственность, отбор, изоляция, дрейф генов) и социальные (трудовая деятельность, речь, общественный образ жизни). Систематика вида человек (место в классификации): • Империя: Клеточные • Царство: Животные • Тип: Хордовые • Подтип: Позвоночные • Класс: Млекопитающие • Отряд: Приматы • Подотряд: Сухоносые приматы • Инфраотряд: Узконосые обезьяны • Надсемейство: Человекообразные обезьяны (гоминоиды) • Семейство: Гоминиды • Род: Человек (<i>Homo</i>) • Вид: Человек разумный (<i>Homo sapiens</i>) Род дриопитек — древнейшие известные предки человекообразных обезьян и человека, жили в миоцене (около 25–12 млн лет назад) в Африке, Европе, Азии. Это были древесные четвероногие обезьяны среднего размера, питавшиеся плодами и листьями. От них позже отделились линии, ведущие к современным понгидам (орангутанам) и гоминидам (людям и африканским человекообразным обезьянам — шимпанзе, гориллам). Наиболее известный род — <i>Dryopithecus</i>. Род австралопитек — высокоразвитые двуногие приматы, жившие в Африке в плиоцене – раннем плейстоцене (около 4–1 млн лет назад). Считаются прямыми предками людей или близкой боковой ветвью. Характеристики: • Рост 1–1,5 м, масса 20–50 кг. • Объём мозга 380–550 см³ (чуть больше, чем у современных шимпанзе, но меньше, чем у человека). • Переход к бипедализму (прямохождение) — строение таза, ног и позвоночника приспособлено для ходьбы на двух ногах. • Зубы более похожи на человеческие (клыки уменьшены, нет диастемы). • Использовали предметы (палки, камни) но не	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 52 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	изготавливали орудия (или делали примитивные галечные орудия — олдувайская культура у поздних форм). - Типичные виды: <i>Australopithecus afarensis</i> (знаменитая «Люси»), <i>A. africanus</i>, <i>A. robustus</i> (массивная форма, боковая ветвь). Древнейшие люди — ранние представители рода <i>Homo</i>, жившие примерно 2,8–0,5 млн лет назад, в основном в Африке, затем в Азии и Европе. Умели изготавливать каменные орудия, имели более крупный мозг, чем австралопитеки. Человек умелый (<i>Homo habilis</i>) — жил 2,8–1,5 млн лет назад в Африке. Объём мозга 550–750 см³. Первым начал систематически изготавливать примитивные каменные орудия (олдувайская культура — галька, оббитая с одной стороны). Рост около 1,2–1,3 м. Питался падалью и растительной пищей. Человек прямоходящий (<i>Homo erectus</i>) — возник около 1,9 млн лет назад, вымер около 110 тыс. лет назад. Первый вид человека, вышедший за пределы Африки (Европа, Азия). Объём мозга 800–1200 см³. Изготавливал более совершенные орудия (ашельская культура — ручные рубила). Использовал огонь (находки в Китае, Африке). Рост до 1,5–1,8 м, прямохождение близкое к современному. Примеры: питекантроп (Ява), синантроп (Китай), гейдельбергский человек (Европа — переходная форма к неандертальцам и сапиенсам). Общая схема антропогенеза (кратко): Дриопитеки → (около 6–7 млн лет назад разделение линий) → Австралопитеки → <i>Homo habilis</i> → <i>Homo erectus</i> → <i>Homo heidelbergensis</i> (предшественник) → <i>Homo neanderthalensis</i> (боковая ветвь) и <i>Homo sapiens</i> (около 300–200 тыс. лет назад в Африке). Ключевые изменения в антропогенезе: - Прямохождение (освобождение рук). - Развитие кисти с противопоставленным большим пальцем. - Увеличение объёма и усложнение структуры мозга. - Изготовление орудий. - Использование огня и одежды. - Развитие речи и социальной организации.	
56	Антропогенез — эволюционный процесс происхождения человека разумного (<i>Homo sapiens</i>) от общих с человекообразными обезьянами предков. Длится около 6–7 миллионов лет. Систематика вида человек (место в классификации): Царство Животные → Тип Хордовые → Класс Млекопитающие → Отряд Приматы → Подотряд Сухоносые → Инфраотряд Узконосые обезьяны → Надсемейство Человекообразные обезьяны (гоминоиды) → Семейство Гоминиды → Род Человек (<i>Homo</i>) → Вид	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 53 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	Человек разумный (<i>Homo sapiens</i>). Древние люди (палеоантропы) — жили примерно 500–40 тыс. лет назад. Основные представители — неандертальцы (<i>Homo neanderthalensis</i>). <i>Краткая характеристика древних людей:</i> • Объём мозга 1200–1600 см³ (иногда больше, чем у современного человека). • Массивное телосложение, рост около 1,6 м, короткие и мощные конечности. • Покатый лоб, надглазничные валики, выступающий нос, отсутствие подбородочного выступа. • Изготавливали разнообразные каменные орудия (мустьерская культура). • Умели добывать и поддерживать огонь, вероятно, хоронили умерших, заботились о больных и старых. • Жили в Европе и Азии в ледниковую эпоху; вымерли около 40 тыс. лет назад, частично скрещиваясь с пришедшими в Европу кроманьонцами (у современных неафриканцев до 2–4% генов неандертальцев). • Основная причина вытеснения: более гибкое социальное поведение, развитая речь и совершенные орудия у <i>Homo sapiens</i>. Современные люди (неоантропы) — кроманьонцы (ранние представители <i>Homo sapiens</i>) и современное человечество. <i>Краткая характеристика современного человека:</i> • Появились около 300–200 тыс. лет назад в Африке. • Объём мозга 1300–1500 см³ с развитыми лобными долями (абстрактное мышление, речь, планирование). • Высокий свод черепа, вертикальный лоб, небольшое лицо, подбородочный выступ (речевые мышцы), отсутствие надглазничного валика. • Скелет более грацильный (изящный), конечности длиннее, чем у неандертальцев. • Изготавливали сложные составные орудия (гарпуны, копьеметалки, иглы с ушком), использовали кость и рог. • Создали искусство (пещерная живопись, фигурки, музыкальные инструменты). • Одомашнили животных и начали земледелие (неолитическая революция около 12 тыс. лет назад). • Заселили все континенты, включая Австралию и Америку (через Берингию). • Единственный ныне живущий вид рода <i>Homo</i>. Отличие древних людей от современных: • Неандертальцы были более коренастыми, приспособленными к холоду (короткие конечности, крупное туловище), тогда как кроманьонцы — более высокими и грацильными. • У неандертальцев отсутствовали развитые речь и	
--	--	--

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 54 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	символическое мышление (наскальная живопись свойственна только <i>Homo sapiens</i>). • Культура неандертальцев оставалась почти неизменной сотни тысяч лет, тогда как культура сапиенсов динамично прогрессировала. Основные этапы антропогенеза (хронология): Дриопитеки (25–12 млн лет) → Австралопитеки (4–1 млн лет) → <i>Homo habilis</i> (2,8–1,5 млн лет) → <i>Homo erectus</i> (1,9–0,1 млн лет) → <i>Homo heidelbergensis</i> (переходная форма) → Неандертальцы (0,5–0,04 млн лет) → и параллельно <i>Homo sapiens</i> (0,3 млн лет – н. в.). Биологические и социальные факторы антропогенеза: прямохождение, развитие кисти, увеличение мозга, трудовая деятельность, коллективная охота, использование огня, жилищ, одежды, речь (членораздельная), мышление, культура, забота о потомстве, альтруизм.	
57	Экологические факторы — это любые условия или элементы среды, которые воздействуют на живые организмы, вызывая у них приспособительные реакции. Они делятся на три основные группы: абиотические, биотические и антропогенные. Абиотические факторы — факторы неживой природы: • Климатические — свет, температура, влажность, осадки, ветер, атмосферное давление. Например, свет определяет фотосинтез (у растений) и суточную активность (у животных); температура влияет на скорость обмена веществ (большинство видов живет в диапазоне 0–40 °С); влажность регулирует водный баланс организмов. • Эдафические (почвенные) — механический состав, структура, кислотность (рН), плодородие, содержание гумуса, влагоемкость почвы. Влияют на корневое питание растений и обитателей почвы. • Орографические — рельеф местности (высота над уровнем моря, крутизна склона, экспозиция), которые перераспределяют тепло и влагу. • Химические — газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация ионов (рН, соленость), содержание биогенных элементов (азот, фосфор, калий). Важны для водных организмов и питания растений. • Гидрологические — течение, волнение, приливы, соленость, прозрачность воды (для водных экосистем). Биотические факторы — влияние со стороны живых организмов друг на друга: • Внутривидовые — конкуренция за ресурсы (пища, территория, половой партнер), каннибализм, иерархия в стаде, забота о потомстве. Наиболее острые, так как потребности особей одного вида совпадают. • Межвидовые: ○ <i>Хищничество</i> — один вид поедает другого	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 55 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	(волк и заяц). ○ <i>Паразитизм</i> — один живет за счет другого, причиняя вред (бычий цепень, повилика). ○ <i>Конкуренция</i> — обоюдное отрицательное влияние из-за общего ресурса (растения за свет, лисы и волки за зайцев). ○ <i>Мутуализм</i> (симбиоз) — взаимовыгодное сотрудничество (гриб и водоросль в лишайнике, бактерии – азотфиксаторы в клубеньках бобовых). ○ <i>Комменсализм</i> — одному виду выгодно, другому безразлично (рыба-прилипала на акуле). ○ <i>Нейтрализм</i> — виды не влияют друг на друга (белка и дятел в одном лесу). ○ <i>Аменсализм</i> — один подавляет другого, но сам не получает пользы (плесень выделяет антибиотики, угнетая бактерии). ● Топические связи — модификация одним видом среды обитания для другого (деревья создают тень для трав, кораллы строят рифы). Антропогенные факторы — результат деятельности человека (прямой или косвенный), влияющий на природу: ● <i>Прямые</i> — вырубка лесов, охота, распашка земель, загрязнение среды (промышленные выбросы, пестициды, пластик), урбанизация. ● <i>Косвенные</i> — изменение климата из-за парниковых газов, эвтрофикация водоемов (избыток удобрений, смытых с полей), осушение болот. ● Могут быть положительными (создание заповедников, разведение редких видов, рекультивация) и отрицательными (уничтожение местообитаний, истребление видов, загрязнение). В настоящее время антропогенные факторы часто становятся лимитирующими для многих видов. Закономерности действия экологических факторов: ● Оптимум и пессимум — каждый организм имеет наиболее благоприятную зону (оптимум) и угнетающие зоны (пессимум) по каждому фактору. Например, рыбы живут в определенном диапазоне температур. ● Лимитирующий фактор (закон минимума Либиха) — развитие организма или экосистемы ограничивается тем фактором, который находится в минимуме (или максимуме) относительно потребностей. Например, в пустыне лимитирует вода, в тундре – тепло, в пруду – кислород зимой. ● Толерантность (закон Шелфорда) — выживаемость организма определяется не только минимумом, но и максимумом фактора. Диапазон между ними – зона толерантности. Виды делят на стенобионтных (узкая зона толерантности, например, форель к температуре) и эврибионтных (широкая зона, например, ворона, крыса).	
--	---	--

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 56 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	• Комплексное действие — факторы действуют не изолированно, а во взаимодействии (температура + влажность: жара переносится легче при низкой влажности, холод – при слабом ветре). Биологическое значение: экологические факторы определяют географическое распространение видов, их численность, особенности поведения, жизненные циклы, адаптации (миграции, спячка, листопад, изменение окраски). Понимание действия факторов лежит в основе охраны природы и рационального природопользования.	
58	Экосистема (биогеоценоз) — это совокупность живых организмов (биоценоз) и неживой среды (биотоп), связанных между собой обменом веществом и энергией, образующих устойчивое единство на определенном участке. Примеры: лес, луг, озеро, коралловый риф, пеня с грибами. Функциональная схема экосистемы (как она работает): Любая экосистема состоит из двух основных блоков: биотической части (живые организмы) и абиотической части (неживая среда – вода, минералы, газовый состав, детрит, органические остатки). Функционирование экосистемы обеспечивается потоками энергии и круговоротом веществ. Биотическая структура экосистемы (по трофическому признаку): 1. Продуценты («производители») — автотрофные организмы, создающие органическое вещество из неорганического. В основном фотосинтезирующие растения, фотосинтезирующие бактерии и водоросли. Используют солнечную энергию для синтеза глюкозы (фотосинтез). Превращают минеральные вещества (CO₂, H₂O, соли) в органику. Являются первым звеном в пищевой цепи. 2. Консументы («потребители») — гетеротрофы, питающиеся готовым органическим веществом. Делятся на порядки: ○ <i>Консументы 1 порядка</i> — травоядные (поедают продуцентов: корова, заяц, гусеница). ○ <i>Консументы 2 порядка</i> — хищники, питающиеся травоядными (волк, поедающий зайца; божья коровка, поедающая тлю). ○ <i>Консументы 3 порядка</i> — хищники высшего порядка (ест других хищников: орел, поедающий змею). 3. Редуценты (деструкторы) — гетеротрофы, разлагающие мертвое органическое вещество (детрит) до неорганических соединений (CO₂, H₂O, NH₃, соли). Возвращают элементы в среду, замыкая круговорот. К ним относятся бактерии гниения, грибы, актиномицеты, дождевые черви, жуки-мертвоеды. Абиотическая компонента включает: солнечную энергию, воду, кислород, углекислый газ, соли, температуру, pH, субстрат (почву, дно), детрит (частично).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 57 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	Поток энергии (однонаправленный, необратимый): Солнечная энергия → улавливается продуцентами (часть отражается, часть проходит) → превращается в химическую энергию органических веществ → передается консументам по пищевым цепям (большая часть теряется в виде тепла на каждом трофическом уровне) → редуценты доедают остатки и тоже выделяют тепло. Вся энергия в конечном счете рассеивается в виде тепла, и экосистема требует постоянного притока энергии извне (Солнце, хемосинтез). Круговорот веществ (замкнутый, циклический): Минеральные элементы из среды (CO_2, N, P, K, Ca) усваиваются продуцентами, включаются в органику, переходят к консументам, возвращаются в среду (в исходные минеральные формы) благодаря редуцентам. Вещества не исчезают и не привносятся в большом количестве (кроме поступления из атмосферы, выветривания пород). В устойчивой экосистеме преобладает внутренний круговорот. Трофические цепи и сети: • Пастбищная (цепь выедания) — продуценты → травоядные консументы → хищники → ... Пример: водоросль → дафния → карась → щука. • Детритная (цепь разложения) — детрит (мертвая органика) → детритофаги (дождевые черви, мокрицы) → редуценты (бактерии, грибы) → минеральные вещества. В лесу до 90% потока энергии идет через детритную цепь. Экологические пирамиды — графическое отображение соотношения между звеньями: • <i>Пирамида чисел</i> (количество особей: продуцентов много, консументов 1 порядка меньше, хищников ещё меньше). • <i>Пирамида биомассы</i> (общая масса организмов на каждом уровне – убывает). • <i>Пирамида энергии</i> (поток энергии на каждом уровне – убывает, обычно в 10 раз на каждый переход – правило 10% Линдемана). Именно пирамида энергии никогда не бывает перевернутой, в отличие от численности и биомассы (например, в лесу биомасса деревьев огромна, а травоядных насекомых мало по массе, но много по численности). Биологическое значение функциональной схемы: она объясняет, как экосистема поддерживает себя (саморегуляция), почему существует ограниченное число трофических уровней (обычно 3–5 из-за потерь энергии), и как изменения на одном уровне сказываются на других (например, уничтожение хищников ведет к вспышке травоядных и уничтожению продуцентов).	
59	Экологическая пирамида — это графическое изображение количественных соотношений между разными трофическими уровнями в экосистеме (продуценты → консументы → редуценты). Выделяют три основных типа пирамид: численности, биомассы и энергии.	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 58 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	Пирамида численности (пирамида Элтона) — отображает количество особей на каждом трофическом уровне. Обычно имеет сужающуюся к вершине форму: продуцентов очень много, травоядных меньше, хищников еще меньше. Однако в некоторых экосистемах возможна перевернутая форма (например, в лесу: одно дерево-продуцент кормит множество травоядных насекомых — численность консументов может превышать численность продуцентов). Достоинство: легко подсчитать. Недостаток: игнорирует размеры и массу организмов (одно дерево и миллионы насекомых). Пирамида биомассы — показывает суммарную сухую или сырую массу организмов на каждом уровне (обычно измеряется в г/м² или кг/га). В большинстве наземных экосистем пирамида правильная (убывает от основания к вершине). В водных экосистемах (особенно в океане) может быть перевернутой: биомасса фитопланктона (продуцентов) в данный момент может быть меньше биомассы зоопланктона (консументов 1 порядка), потому что фитопланктон размножается очень быстро, и его запас быстро съедается, но общая продукция за год все равно выше. Достоинство: учитывает массу. Недостаток: не отражает скорость продукции и оборота биомассы. Пирамида энергии (самая важная и универсальная) — показывает количество энергии (или продукции), проходящей через каждый трофический уровень за единицу времени (обычно в ккал/м² в год или Дж/м² в год). Всегда имеет правильную (неперевернутую) форму, потому что потери энергии на каждом уровне неизбежны (второе начало термодинамики). Правило 10% (или правило Линдемана): на следующий трофический уровень переходит в среднем около 10% энергии от предыдущего (от 5% до 20%). Остальные 90% тратятся на дыхание, тепло, движение, экскременты, несъеденные части и т.д. Поэтому число трофических уровней в экосистеме ограничено (обычно 3–5), так как выше пятого-шестого уровня энергии уже не хватает для существования популяции. Краткое сравнение: • <i>Пирамида численности</i> — число особей (может быть перевернутой). • <i>Пирамида биомассы</i> — масса организмов (иногда перевернутая в водных экосистемах). • <i>Пирамида энергии</i> — поток энергии (никогда не перевернута, самая точная характеристика экосистемы). Биологическое значение: пирамиды помогают анализировать структуру экосистем, объясняют, почему биомасса и численность хищников всегда меньше, чем их жертв, и обосновывают ограниченную длину пищевых цепей.	0 б – остальные случаи
60	Законы действия экологических факторов описывают, как организмы реагируют на изменения условий среды. Закон оптимума (или закон толерантности в узком смысле) — для каждого экологического фактора существует зона	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 59 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	оптимальных значений, в которой жизнедеятельность организма максимальна (наилучший рост, размножение, выживание). При отклонении от оптимума в любую сторону (увеличение или уменьшение интенсивности фактора) жизнедеятельность угнетается. За пределами минимального и максимального значений организм погибает. Зоны действия фактора: • <i>Оптимум</i> — наиболее благоприятное значение (например, для большинства растений температура 20–25°C, для животных 15–30°C). • <i>Зона нормальной жизнедеятельности</i> (пессимум) — неблагоприятные значения, но организм еще может существовать (например, комнатная муха активна при 10–40°C, но при 10°C уже вялая). • <i>Зона угнетения</i> (стресса) — значения, при которых организм испытывает серьезные трудности (рост замедляется, размножение прекращается). • <i>Летальные значения</i> — значения, при которых наступает смерть (например, для человека верхняя граница выживания без защиты около +42°C, нижняя около –30°C в зависимости от одежды). Свойства оптимума: • Разные виды имеют разные оптимумы (теплолюбивые и холодостойкие, влаголюбивые и засухоустойчивые). • Оптимум может сдвигаться в процессе акклиматизации (например, у человека при тренировках на жару/холод). • У разных функций организма оптимумы могут не совпадать (оптимум температуры для роста и для размножения часто разный). Правило лимитирующего фактора (закон минимума Либиха в расширенной трактовке, сформулирован также В. Шелфордом). Оно гласит: выживание и распространение организма (или экосистемы) ограничивается тем фактором среды, который наиболее отклоняется от своего оптимума (то есть находится в минимуме или в максимуме относительно потребностей организма). Ключевые идеи: • Лимитирующим может быть любой фактор (не только минимум, как у Либиха, но и максимум — по Шелфорду). • Если один фактор находится в дефиците или избытке, он становится «бутылочным горлышком», и даже при изобилии всех остальных факторов организм не может нормально существовать. • Разные стадии жизненного цикла могут иметь разные лимитирующие факторы (например, для взрослого растения лимитирует влага, а для прорастания семян — температура). • В разных экосистемах лимитирующие факторы различаются: в тундре — тепло, в пустыне — вода, в океане на большой глубине — свет, в тропическом лесу — содержание азота в почве, в	верным ответом 0 б – остальные случаи
--	--	--



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 60 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	закисленном озере — рН. - Закон применим и к управлению экосистемами: чтобы повысить урожайность, нужно вносить именно тот элемент, которого не хватает (азот, фосфор или калий), а не все подряд. Взаимодействие факторов (компенсация): иногда один фактор может частично компенсировать недостаток другого. Например, при низкой влажности высокая температура переносится хуже, а при высокой влажности — легче (относительная компенсация). Но полной взаимозаменяемости нет: недостаток света не компенсируется избытком тепла (для растений). В некоторых случаях один фактор может усиливать действие другого (синергизм), например, высокая влажность и высокая температура вместе могут быть более смертельны для человека, чем каждый по отдельности (тепловой удар с обезвоживанием). Практическое значение: - В сельском хозяйстве: полив при засухе, внесение недостающих удобрений, защита от заморозков. - В охране природы: выявление лимитирующих факторов помогает сохранять редкие виды (например, для размножения лягушек важно наличие мелких непересыхающих водоемов). - В медицине: учет температурного оптимума для больного, значение кислорода в крови (гипоксия), уровня витаминов. - В экологическом мониторинге: отклонение факторов от оптимума — индикатор неблагополучия экосистемы.	
61	Биосфера — это глобальная экосистема, оболочка Земли, заселённая живыми организмами и преобразованная ими. Термин введён Э. Зюссом, учение о биосфере развито В.И. Вернадским. Биосфера как открытая система — она обменивается с космосом веществом и энергией: получает солнечную энергию (главный источник), теряет тепло в космос, получает космическую пыль и метеориты, теряет лёгкие газы (водород, гелий). В отличие от закрытой системы, биосфера не изолирована, что необходимо для поддержания жизни. Биосфера как саморегулирующаяся система — в ней благодаря живым организмам поддерживается относительное постоянство состава, круговоротов веществ и климата (гомеостаз биосферы). Механизмы саморегуляции: отрицательные обратные связи (например, повышение CO₂ ведёт к росту растений, которые поглощают избыток CO₂), буферность экосистем, глобальные круговороты (воды, углерода, азота, кислорода). Человек может нарушать эту саморегуляцию. Границы биосферы (по Вернадскому): Верхняя граница (атмосфера) — находится на высоте 15–20 км в тропосфере и нижней стратосфере (озоновый экран, выше которого	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



	губительное УФ-излучение и низкие температуры). Споры бактерий и грибов поднимаются до 20–22 км, но активной жизни выше 8–10 км практически нет. • Нижняя граница (литосфера) — в земной коре жизнь обнаружена до глубины 3–4 км (в подземных водах, нефтяных пластах, глубоких скважинах — бактерии-анаэробы), но основная масса живого сосредоточена в верхнем слое почвы (до 1–2 м). Теоретически предел — около 7 км (температура выше 120°C для гипертермофилов). Океаническое дно (до 11 км, Марианская впадина) также заселено (барофильные бактерии, голотурии, рыбы). • Гидросфера — вся водная оболочка Земли от поверхности до самых глубоких впадин океана, включая подлёдные озёра Антарктиды (например, озеро Восток). Жизнь есть везде, где есть жидкая вода и химические источники энергии (гидротермальные источники, сероводородные поля). Общая толщина биосферы: примерно 20–25 км (от дна океана до верхних слоёв атмосферы). Основная масса живого сосредоточена в приповерхностном слое (почва, океан до 200 м). Типы веществ в биосфере (по Вернадскому): 1. Живое вещество — совокупность всех живых организмов (биомасса). Обладает огромной энергией, высоким химическим разнообразием, способностью к росту и размножению. 2. Биогенное вещество — создано и переработано живыми организмами (нефть, уголь, торф, известняк, мел, горючие сланцы). Лежит в осадочных породах. 3. Косное вещество — образовано без участия жизни (горные породы магматического и метаморфического происхождения — гранит, базальт, песок, лава, а также космическая пыль, метеориты). 4. Биокосное вещество — создано совместно живыми организмами и абиогенными процессами (почва, кора выветривания, илы, природные воды, глина с органикой). Обладает динамическим равновесием. 5. Вещество, находящееся в радиоактивном распаде (уран, торий, радий) — выделяет тепло. 6. Рассеянные атомы — атомы различных химических элементов, рассеянные в косном веществе. 7. Вещество космического происхождения — метеориты, космическая пыль, излучение. Функции живого вещества (и биосферы в целом): • Энергетическая — связывание и преобразование солнечной энергии в химическую (фотосинтез), затем передача её по пищевым цепям и рассеивание в виде тепла. Обеспечивает все процессы в	
--	---	--

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 62 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	биосфере. • Газовая — поддержание газового состава атмосферы: выделение и поглощение O₂, CO₂, N₂, CH₄, H₂S и др. Кислородная атмосфера — продукт жизнедеятельности цианобактерий и растений. • Концентрационная — избирательное накопление химических элементов из окружающей среды с образованием залежей полезных ископаемых (известняки из раковин, уголь из растений, кремний из диатомей, железо из железобактерий). • Окислительно-восстановительная — химические превращения веществ в процессе метаболизма (окисление органики, восстановление нитратов, сульфатов, синтез АТФ). Поддерживает геохимические циклы. • Деструкционная — разложение мёртвого органического вещества редуцентами до минеральных соединений, возвращающих элементы в круговорот. • Средообразующая — создание условий для других организмов (почвы, климат, биогенная вода, озоновый экран, формирование ландшафтов). Например, коралловые рифы, бобровые плотины, лесные экосистемы. • Информационная — накопление и передача генетической информации в поколениях, а также регуляция экосистем через химические и поведенческие сигналы (феромоны, аллелопатия). • Транспортная — перенос веществ и организмов против течений, гравитации — за счёт движения животных, ветра, воды (миграции, расселение). Вернадский называл это «биогенной миграцией атомов». Основные свойства биосферы как системы: целостность, открытость, саморегуляция, буферность, наличие прямых и обратных связей, высокая способность к переработке веществ, глобальный круговорот, эволюционный характер (развитие во времени).	
62	Римский клуб — это международная неправительственная некоммерческая организация, созданная в апреле 1968 года по инициативе итальянского учёного и промышленника Аурелио Печчеи и генерального директора по вопросам науки ОЭСР Александра Кинга. Клуб объединяет представителей политической, финансовой, научной и культурной элиты разных стран (не более 100 человек) для изучения глобальных проблем современности. Основные цели: способствовать осознанию человечеством «затруднений», угрожающих его существованию, и стимулировать разработку новых подходов и политических курсов для исправления ситуации. В рамках деятельности Римского клуба возникло новое научное направление — глобальное моделирование, построены первые компьютерные модели развития мира. «Мировая динамика» — это книга профессора	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Биологический факультет

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 63 из 68

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Массачусетского технологического института Джея Форрестера (1971 год), ставшая теоретической и методологической основой для первых докладов Римскому клубу. Форрестер впервые применил методы системной динамики и компьютерного моделирования к исследованию глобальных социально-экономических процессов. В своей модели он выделил пять взаимосвязанных глобальных переменных: численность населения Земли, объём капиталовложений (промышленное производство), запасы невозобновимых природных ресурсов, уровень загрязнения окружающей среды и производство продовольствия. Форрестер пришёл к выводу, что экспоненциальный рост этих показателей на ограниченной планете неизбежно приведёт к превышению природных пределов и последующей катастрофе.

«Пределы роста» — первый официальный доклад Римскому клубу, опубликованный в 1972 году группой исследователей под руководством Денниса Медоуза. Доклад был построен на усовершенствованной модели Форрестера и произвёл эффект «разорвавшейся бомбы», разойдясь тиражом около 12 миллионов экземпляров на более чем 30 языках, став «библией» международного экологического движения.

Основные выводы доклада:

1. При сохранении существующих тенденций роста населения, промышленного производства, загрязнения и истощения ресурсов человечество достигнет пределов роста уже в начале XXI века, что приведёт к резкому падению численности населения и промышленного производства.
2. Технический прогресс способен лишь отодвинуть катастрофу на несколько десятилетий.
3. Имеется возможность изменить эти тенденции путём перехода к состоянию «глобального равновесия», что требует немедленного сознательного ограничения роста (концепция «нулевого роста»): стабилизации населения на уровне простого воспроизводства и сохранения промышленного производства на уровне 1975 года.

Значение и критика:

Доклады Римского клуба впервые привлекли внимание мировой общественности к глобальным проблемам и стимулировали развитие концепции устойчивого развития. Однако они вызвали и острую критику:

- Обвинения в «алармизме» (паникёрстве) — многие прогнозы 1972 года не сбылись в указанные сроки благодаря технологическому прогрессу и экологическому законодательству.
- Конспирологические трактовки — ряд источников утверждает, что истинным основателем клуба был американский миллиардер Дэвид Рокфеллер, а целью была «научная» легитимация глобализации и сокращения населения Земли до «золотого миллиарда».
- Академическая критика — упрощённость моделей,

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 64 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	игнорирование социальных и политических факторов, способности рынка и технологий адаптироваться. Несмотря на критику, идея о невозможности безграничного роста на ограниченной планете стала общепринятой, а доклады Римского клуба повлияли на формирование экологического сознания и международной природоохранной политики во всём мире.	
63	Конференция ООН в Рио-де-Жанейро (1992) – «Саммит Земли» Это была Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию, в которой участвовали 114 глав государств и 178 стран. Главным итогом стало принятие концепции устойчивого развития – модели развития, при которой удовлетворение потребностей нынешнего поколения не лишает будущие поколения такой возможности. Основные принятые документы: • Декларация Рио (27 принципов) – провозгласила право людей на здоровую жизнь в гармонии с природой, принцип «общей, но дифференцированной ответственности» (разные страны несут разную ответственность за загрязнение), принцип предосторожности (недостаток научной информации не должен откладывать меры по защите среды) и др. • «Повестка дня на XXI век» – программа действий правительств по реализации устойчивого развития. • Были открыты для подписания три ключевые конвенции: Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК), Конвенция о биологическом разнообразии и Конвенция по борьбе с опустыниванием. Значение для биосферы: Конференция заложила основу глобального природоохранного сотрудничества, впервые признав, что экономическое развитие не может идти в ущерб окружающей среде, а бедность и деградация природы взаимосвязаны. Киотский протокол (1997) Это дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, вступившее в силу в 2005 году. Его ключевая особенность – юридически обязательные количественные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов, но только для развитых стран. Основные механизмы: • Целевые показатели сокращения выбросов для промышленно развитых стран (в среднем на 5,2% от уровня 1990 года к 2008–2012 годам). • Рыночные механизмы – торговля квотами на выбросы, механизмы совместного осуществления проектов. Значение для биосферы: Протокол стал первым юридически обязывающим соглашением, где страны взяли на себя конкретные измеримые обязательства. Однако его	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 65 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	ограниченность (только развитые страны, не включал США и Китай) и истечение срока действия привели к необходимости нового, более универсального соглашения. Парижское соглашение (2015) Принято 196 странами, вступило в силу в 2016 году (с 2021 года – практическая реализация). Ключевые положения: 1. Температурная цель – удержать прирост глобальной средней температуры «намного ниже 2°C» относительно доиндустриального уровня, с приложением усилий для ограничения роста до 1,5°C. 2. Принцип «Определяемых на национальном уровне вкладов» (ОНУВ) – каждая страна сама устанавливает свои цели по сокращению выбросов, обновляя их каждые пять лет с повышением амбициозности. 3. Долгосрочная цель – достижение баланса между выбросами и поглощением парниковых газов (нетто-нулевые выбросы) во второй половине XXI века. 4. Адаптация и финансирование – повышение способности адаптироваться к изменениям климата, поддержка развивающихся стран. 5. Принцип «общей, но дифференцированной ответственности» с учётом национальных условий – в отличие от Киото, обязательства теперь распространяются на все страны, но с разной степенью ответственности. Значение для сохранения биосферы: • Парижское соглашение создало универсальную рамочную основу для глобальных действий по климату, охватывающую и развитые, и развивающиеся страны. • Оно ориентирует мировую экономику на переход к низкоуглеродному развитию, что критически важно для предотвращения необратимых изменений биосферы (таяние ледников, повышение уровня моря, закисление океана, утрата биоразнообразия, экстремальные погодные явления). • В 2023 году начался первый раунд «глобального подведения итогов» для оценки прогресса и повышения амбициозности климатических планов. Общее значение этих конференций для биосферы Итоговые документы этих конференций образуют правовую и политическую основу современной международной экологической политики. Итогом стало признание того, что: 1. изменение климата – общая проблема всего человечества; 2. сохранение биосферы требует скоординированных действий всех стран; 3. развитые страны несут историческую ответственность и должны оказывать поддержку развивающимся. Эти соглашения стимулируют переход к «зелёной	
--	---	--

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 66 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	экономике», внедрение возобновляемой энергетики, сохранение лесов как поглотителей углерода и защиту биоразнообразия как неотъемлемой части климатических решений.	
64	«БИОС-3» — советская/российская замкнутая экологическая система, созданная в Институте биофизики СО РАН в Красноярске в 1972 году. Представляла собой герметичный бункер объёмом 315 м³, разделённый на 4 отсека: один жилой и три с растениями. Ключевые достижения БИОС-3: - Самый длительный эксперимент — 180 суток (1972–1973) с экипажем из 3 человек. - Рекордный по продолжительности (для одного человека) — 13 месяцев, установленный инженером Николаем Бугреевым в 1984 году. - Полное замыкание по газообмену (кислород и углекислый газ — 100%) и воде (до 95%) . - Замыкание по пище — более 50% (рацион из выращенных пшеницы, овощей, зелени, чуфы). - Растения выращивали методом аэропоники и гидропоники, была выведена низкорослая пшеница (стебель 20–30 см). «Биосфера-2» — американский проект в пустыне Аризоны (площадь 1,5 га, стоимость \$150 млн), построенный по инициативе миллиардера Эдварда Басса и эколога Джона Аллена. Включала 7 биомов: тропический лес, мини-океан с коралловым рифом, мангровые болота, саванну, пустыню, поля и жилые зоны. Всего было завезено около 4000 видов растений и животных. Причины неудач «Биосферы-2»: - Падение уровня кислорода с 21% до 14% за 16 месяцев из-за поглощения O₂ бетонными конструкциями и микроорганизмами в высокоплодородной почве. - Неконтролируемое размножение вредителей и микроорганизмов. - Гибель кораллов в мини-океане из-за избытка углекислоты. - Психологические конфликты внутри экипажа из 8 человек, разделившегося на две враждующие группы. - Нарушение герметичности и необходимость внешней подачи кислорода и продуктов. Сравнение подходов: Принципиальное различие двух систем — в философии построения. БИОС-3 создавался как управляемая маловидовая система с акцентом на инженерный контроль и целенаправленное вмешательство человека для поддержания параметров. «Биосфера-2» изначально пыталась скопировать природное разнообразие Земли, надеясь на саморегуляцию сложной экосистемы. Как отмечают эксперты, эксперимент «Биосфера-2» показал, что рассчитывать на создание самоподдерживающейся биосферы в ограниченном объёме	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 67 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	нельзя. Современный подход — создание строго регулируемых простых систем жизнеобеспечения с биологическими звеньями для ограниченных космических миссий. Современное развитие: В Красноярске создаётся система «БИОС-4», которая должна решить проблему полного замыкания — включая переработку твёрдых отходов, солей и несъедобных частей растений. Разработан метод окисления отходов перекисью водорода в электрическом поле с возвратом питательных веществ в круговорот.	
--	--	--

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично и предполагает формирование компетенций на высоком уровне: обучающийся глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо и предполагает формирование компетенций на среднем уровне: ответ обучающегося соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно и предполагает формирование компетенций на начальном уровне: обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая биология», по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 68 из 68	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Не владеет фактическим материалом.